

Anno I. Torino, Maggio-Giugno 1907. N. 5-6.

RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

Sommario: L. Immagine di Marte (V. Cerulli) — Il cannocchiale del dilettante d'astronomia (P. Agustino Cezi, C. S.) — Bibliografia — Notizie — Atti della Società — Effemeridi del Sole e della Luna; Effemeridi dei pianeti; Fenomeni celesti, Luglio — Effemeridi del Sole e della Luna; Effemeridi dei pianeti; Fenomeni celesti, Agosto.



ROMA - TORINO - MILANO
FRATELLI BOCCA, EDITORI
1907.

F. BARDELLI & C.^{IA}

OTTICI e MECCANICI

Galleria Natta - TORINO - Via Roma, 18

Casa Fondata nell'anno 1874

Premiata con Medaglie e Diplomi alle principali Esposizioni



Cannocchiali Terrestri ed Astronomici di tutte le
migliori Case.

Si mandano dettagli e preventivi a richiesta

Binocoli di tutti i sistemi

Apparecchi per la METEOROLOGIA

Apparecchi ed Accessori FOTOGRAFICI

Strumenti di GEOMETRIA PRATICA

== Cataloghi Gratis ==

RIVISTA DI ASTRONOMIA

E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

ABBONAMENTO ANNUO: per l'Italia L. 10 — Per l'Estero L. 12.

Un fascicolo separato L. 1.

Direzione: Torino, presso l'Osservatorio Astronomico.

Amministrazione: Torino, presso la Ditta FRATELLI BOCCA.

L'IMMAGINE DI MARTE

per Dott. V. CERULLI

Il più bello insegnamento che io ho attinto dallo studio di Marte, in dieci anni, è che l'areografia, nei nostri telescopi, rappresenta un punto d'incontro dell'astronomia con l'ottica fisiologica, ossia un campo comune alle due scienze. Marte è novamente alle porte. Converrebbe che, alla prossima apparizione, all'attenzione degli astronomi si unisse quella dei fisiologi.

Lo studio di Marte potrebbe essere coltivato un po' dappertutto, anche con mezzi modesti. È un orrore il credere che occorranza ad esso climi speciali o telescopi straordinari. Questi saranno necessari solo in avvenire, quando l'areografia si sarà purgata di tutto l'elemento fisiologico che oggi la inquina, e saranno necessari appunto per rigettare nell'impotenza l'elemento fisiologico medesimo: ma, oggi, che si tratta sopra tutto di riconoscere e valutare quest'ultimo, ogni telescopio, in qualsiasi condizione atmosferica, solo che sia capace di mostrarci qualche macchia sul pianeta, deve essere considerato come adatto allo scopo. Un piccolo cannocchiale, un clima sfavorevole daranno ammassi d'ombre grossolane: un cannocchiale più potente, un'aria perfettamente tranquilla daranno ammassi più sottili; ma gli ammassi sottili saranno ripetizioni in scala più minuta dei grossolani ed andranno soggetti alle stesse leggi sia di conformazione, sia di variazioni; cosicchè tali leggi potranno in entrambi i casi essere studiate, ed il parallelismo dei risultati annovererà il grado delle loro attendibilità. Io ho trovata istruttiva l'immagine di Marte (studiando il pin-

nota sempre allo stesso telescopio) in qualunque circostanza d'aria, tranne il caso di venti sciroccali che facevano vibrare troppo il disco e ne cancellavano ogni macchia. È stato, anzi, dalle immagini più povere che io ho potuto apprendere il processo fisiologico che ne regola la formazione e che nelle immagini più ricche resta più nascosto. Riconosciuto il quale processo, io ho visto crollare tutto l'edificio fisico che gli areografi avevano fondato sulla testimonianza della loro vista, senza starla troppo a discutere. Il risultato al quale io pervenni, fu che delle macchie di Marte noi non conosciamo ancora la vera figura *naturale*. Sappiamo solo che abbondano in certi punti e scarseggiano in altri. I planisferi celebri di Schiaparelli, non rappresentano le macchie di Marte, ma solo i massimi della loro distribuzione. Ora, se la parte astronomica del problema perdeva in tal modo, terreno, ne guadagnava la parte fisiologica. Tutta l'areografia di Schiaparelli finì per apparirmi un capitolo meraviglioso di fisiologia che potrebbe intitolarsi della « visione nascente » ossia visione di cose poste ai limiti della visibilità, e quindi oggettivamente indefinite, ma che l'occhio saol tuttavia percepire sotto figura definita. Quali forze del nostro organismo entrino qui in gioco, sta al fisiologo l'appurare; ma anche un astronomo non fisiologo può raccogliere qualche esperienza in questo campo, come mi sono sforzato di far io dal 1896 in poi, cioè dal giorno in cui ebbi i primi sospetti di una intrusione di elementi soggettivi nell'immagine di Marte. Tali sospetti mi misero sulla buona strada, richiamandomi ad un esame più accurato dei rapporti fra la prima immagine che si ha confusamente di Marte al cominciare della ispezione telescopica, e l'immagine definitiva che si stabilisce più o meno presto secondo l'educazione areoscopica che l'occhio ha ricevuta. Dal quale esame risultò, che, per vedere cose definite in mezzo agli indefiniti particolari del pianeta, l'occhio si avventura in una operazione assai pericolosa. Esso fonde in una sola macchia cospicua ciascun gruppo di macchie che trova al confine della visibilità, ed in talo fusione non si contenta di sopprimere gl'interstizi fra macchia e macchia, che sarebbe poco male, ma somma le intensità delle macchie stesse e localizza l'intensità risultante in un baricentro. Qui comincia l'inganno.

A un sistema di macchie disseminate su di un certo territorio, è sostituita una macchia unica in un punto che non ha fisicamente nessun rapporto con le macchie del gruppo, o può, anzi, essere in realtà fuori da ogni macchia.

Un punto ideale, solo matematicamente individuabile, il baricentro delle ombre, ossia delle intensità delle singole macchie vere, è convertito in un punto sensibile, ossia in una macchia fittizia. Le macchie vere ci appaiono riunite in un punto ove non sono. In quanto alla figura che assume il baricentro così materializzato, ossia la sua linea terminale, è chiaro che i fattori che la determinano, sono: 1° la vera figura delle macchie nascoste sotto la macchia fittizia; 2° l'illuminazione solare che favorisce ora più ora meno i conati di apparizione delle dette macchie; 3° la penetrazione del telescopio; 4° la libertà che ha l'occhio di sovrapporre forme semplici su di un materiale tanto poco resistente. Siccome quest'ultimo fattore è di gran lunga il più valido, così la linea terminale della macchia fittizia assume per lo più un aspetto geometrico facile a ritenere, come a dire quello di una zetta, di un circolo, o qualche cosa di simile.

L'operazione ora descritta viene ripetuta dall'occhio sistematicamente su tutti i gruppi di macchie naturali del pianeta. Quale e quanto travisamento ne risulti nell'immagine, vedremo tra breve.

Qui mi preme che il lettore tenga ben fisso in mente, che il processo da me descritto non è una supposizione, ma un fatto direttamente osservato e messo fuori dubbio. Ed ecco come.

Ho già accennato alla visione confusa che si ha di Marte in sul cominciare dell'osservazione e fino a tanto che non si sia stabilita l'immagine precisa. La visione confusa dura nel principiante assai più a lungo che nell'areografo provetto.

Si può dire che tutto l'esercizio in questo studio consista nell'abbreviare la durata della visione confusa.

Occorre perciò perseveranza. Chi si contentò di una ispezione saltuaria e sporadica, non riuscì mai a liberarsi della visione confusa e dovè finire col negar fede ai planisferi di Schiaparelli. Ridotta la durata della visione confusa a pochi istanti, l'areografo in generale non si dà più pensiero di essa. Beandosi nella contemplazione dello stupendo ricamo di forme che si disegnano sul pianeta, egli non ricorda più nemmeno che poc'anzi egli medesimo aveva visto tutt'altro.

A me, invece, l'immagine confusa dei primi istanti non sembrò tanto da disprezzare, e mi compiacqui di rievocarla spesso, con frequenti sospensioni dell'esame telescopico, durante le quali feci riposare l'occhio. In questo modo potei ripetutamente osservare il fenomeno della costituzione del baricentro, talora con tanta evidenza che mi

sembrò assistere ad un rapidissimo concentramento di materia in un punto, ove vidi formarsi come un rigonfiamento della superficie.

L'inganno dei baricentri puntiformi (i laghi) assume proporzioni anche più pericolose nei baricentri lineari (canali), perfettamente affini, del resto, a quelli, e conseguenza, anzi, dei medesimi. Questo fenomeno si produce a preferenza nell'emisfero nord, in cui sono debolissime macchie naturali, agglomerato lungo certe direzioni. Queste direzioni non sono che linee ideali, ma il telescopio, non appena l'immagine precisa si è stabilita, ce le presenta come linee materiali, sensibili, insomma come macchie a sè, in grazia dello stesso processo di fusione che dà luogo ai baricentri puntiformi. Sovente io ho osservato formarsi un canale sotto i miei occhi, là dove la prima sensazione era stata quella di scuri sparsi in una larga zona. La linea assiale della zona sembrava attirare a sè, togliendoli dal loro vero posto, tutti gli elementi oscuri laterali. Devo anche aggiungere che, in qualche rarissimo caso, in cui la visione ha potuto raggiungere una intensità insolita, io ho potuto anche osservare il fenomeno inverso.

D'un tratto il canale non è stato più visibile, ed in sua vece si sono presentate 3 o 4 macchie indistinte. Così io ho capito che il materiale oscuro che, concentrandosi lungo una linea, produce la sensazione di un canale, non è una zona continua, ossia il canale non è la sensazione ridotta di una striscia. Il canale nasce dalla reazione fisiologica di parecchi baricentri grossolanamente allineati. Talora ho anche osservato stabilirsi un canale fra due baricentri puntiformi che entrambi presentavano il fenomeno della protuberanza, ossia sembravano un po' rilevati dal restante del disco. Ebbene, il canale sembrava sollevato anch'esso, come un arcobaleno.

Quella che ho or ora chiamata la reazione dei baricentri e che più precisamente, ma con più parole, dovrebbe dirsi: « azione reciproca dei baricentri puntiformi » non dà sempre la sensazione di un canale. Supponiamo un gruppo di macchie naturali, assai esteso, su di un'area che non sia una zona, non sia, cioè, molto più larga che larga, ma invece grossolanamente rotonda. La prima operazione che fa l'occhio, nò stabilirsi della visione precisa, è quella di riunire queste macchie in 3 o 4 baricentri che naturalmente non risultano allineati, ma formano, secondo i casi, un triangolo, un quadrilatero, un pentagono, ecc. I baricentri stessi sono assai diseguali fra loro, sia per intensità d'oscuro, sia per estensione, ma tosto che cominciano

a reagire l'uno sull'altro, la scena cambia. I baricentri si perequano. Il baricentro più grosso cede parte del suo materiale al più piccolo, e tutti i baricentri del sistema, raccordandosi, finiscono per scomparire, lasciando al loro luogo una bellissima curva perfettamente regolare. Il fenomeno accade di solito nell'emisfero sud, ove sono le macchie più appariscenti o vi si costituiscono perciò i baricentri più cospicui. Dalla reazione di questi nascono molte linee arcuate di effetto meraviglioso. Tutto il Grande Diafragma non è se non il prodotto della reazione di molti baricentri sparsi per l'emisfero australe, reazione che dà in taluni punti, come nel Golfo dell'Aurora, archi di una inarrivabile eleganza. Un altro bello esempio di reazione fra baricentri l'ho osservato nell'emisfero nord nei tre baricentri vicini: *lacus Acidaliæ*; *lacus Niliacus*; *lacus benae*. Queste tre macchie, fondendosi in una sola, producono un bell'arco che rassomiglia alla mezzaluna ottomana. L'arco stesso non sembra però sia stato avvertito da molti. Io l'ho ritrovato solo nei disegni del Terby. Assai istruttivo è osservare come, durante il raccordamento, il Niliaco e l'Acidaliæ, che pare sono macchie abbastanza estese, si assottigliano, e scompaiono di esso le parti perimetrali, ossia quei pezzi di dette macchie che non potrebbero rientrare nella formazione dell'arco di Terby.

Riconosciuta l'essenza soggettiva dei baricentri, sì puntiformi che lineari, mi fu facile capire come si producessero le così dette « geminazioni ». Se più macchie, aggruppate attorno a un punto, concentrano in esso «è medesimo, e si fondono nella sensazione di un baricentro, vuol dire che altre macchie confinanti col gruppo non esercitano su questa operazione dell'occhio un'azione perturbatrice. Ma, modificandosi le circostanze d'esame, sia per illuminazione solare più favorevole, sia per accrescimento di penetrazione da parte dell'osservatore, altri scuri, vicini a quelli che han formata la prima macchia, possono, riuniti insieme, dare qualche cosa di sensibile. Senza fatica, l'occhio li integrerà in un secondo baricentro, onde si vedranno due punti oscuri là dove prima se n'era visto un solo. Perfettamente affine è la geminazione dei canali che si produce a preferenza nei canali larghi, nello stesso istante in cui i baricentri dalla cui reazione il canale è generato, si sdoppiano anch'essi. La storia del processo visivo è ordinariamente questa: 1° tempo: Sensazione confusa di una zona; 2° tempo: Canale semplice lungo la linea assiale della zona; 3° tempo: Due canali paralleli lungo le linee marginali della zona. In un quarto tempo, quale io ho potuto ottenerlo rarissime volte, in virtù di cir-

costanze eccezionali di calma atmosferica, le due linee parallele sono scomparse, non già per ridare, come di solito, la sensazione confusa del 1° tempo, bensì quella di 3 o 4 larghe macchie, tutt'altro che uniformi e in nessun modo assomiglianti a regolari figure geometriche. Darò al lettore un'idea di simili macchie naturali, paragonandole al Mare Nectaris, Mare tranquillitatis, Mare serenitatis della Luna, che danno a chi guarda la Luna stessa ad occhio nudo la sensazione di un largo canale rettilineo. L'illusione non potrebbe, nella Luna, andare più in là, attesa la grande calma dell'immagine vista senza ingrandimenti, e attesa anche l'intensità grande degli scuri lunari; ma certamente, se la Luna cominciasse solo nel telescopio, e sotto ingrandimenti di 200 o 300 diametri, a mostrar le sue macchie, il largo canale ora mentovato sarebbe di quelli capaci di geminazione.

L'origine dei canali geminati può essere così riassunta. Per passare dall'immagine confusa di una zona grossolana ad una immagine precisa, l'occhio ha bisogno di concentrare gli scuri in una linea retta; ma, se la larghezza della zona è notevole, l'occhio non può più dissimularla, onde lascia che gli scuri si raggruppino in due linee. Il canale che fosse per risultare troppo largo, si scinde in due, rischiarendosi nel mezzo.

Codesto rischiaramento è caratteristico delle geminazioni anche nel caso dei baricentri puntiformi. Fra i due nuclei d'ombra accoppiati, di una geminazione, manca quell'effetto di reazione fra baricentri, di cui è stato parlato innanzi. Ciò nasce dall'essere in sostanza la geminazione un veder di più, quantunque questo di più sia di nuovo obbligato a rientrare nelle forme fisiologiche della visione nascente. Se un baricentro è bastato a rappresentare in blocco un gruppo di macchie in una data occasione, esso non basterà più in un'altra, e si costituirà un secondo baricentro. In altre circostanze avremo anche un terzo baricentro, come fu da me osservato nel lago del Sole. Questi baricentri non sono che approssimazioni successive alla ricognizione fisica di un gruppo di macchie, approssimazioni che si fanno però in conformità di leggi proprie al nostro organismo visivo.

Innegabilmente, la fisiologia ottica trova in Marte nuovo nobile campo di ricerca. E perchè anche gli astronomi vedano nobilitata la parte del problema che direttamente li riguarda, vale a dire la scoperta dell'immagine naturale del pianeta, nulla mi pare più efficace del persuaderli non essere tale scoperta, allo stato attuale dell'ottica, un'opera di pura vista. Mettere entro la rete di Mercatore o di Mol-

Iweide i risultati diretti della ispezione areoscopica, non è fare il planisfero di Marte. Quei risultati non sono cose, ma segni di cose, geroglifici, e non meno vano che facile torna il copiarli sulla carta. L'essenziale è il decifrarli, o in ciò consiste il compito della nuova Areografia fisico-fisiologica.

Se lo asserisco che l'immagine di Marte, quale ci sarà data da codesta nuova scienza, differirà *totò genere* dalle immagini consacrate nei planisferi oggi in voga, non temo, dopo quanto ho detto, cadere in esagerazione. Imperocchè, se da tali planisferi noi cancelliamo come soggetti i punti (laghi) e le linee (canali), che cosa vi resterà di reale? Forse le grandi macchie?

Ma osserviamo che le linee terminali di queste ultime, quelle cioè che ne determinano la figura e ne individuano, per così dire, la fisionomia, sono linee fittizie anch'esse. Una grande macchia non è infatti altro che il prodotto della fusione di tre o quattro baricentri non allineati, ed è chiaro che la sua linea terminale debba risultare dal raccordamento delle linee terminali dei baricentri stessi, linee che sappiamo essere stabilite dall'occhio secondo le proprio convenienze. Tutte le figure, dunque, tutte le forme rappresentate nei planisferi di Marte sono irreali e destinate a scomparire. Resterà una cosa sola in piedi, l'unica cosa oggettivamente vera, ed è l'indicazione dei posti ove il materiale oscuro delle macchie del pianeta è maggiormente rappresentato.

Certo, a taluno sembrerà strano il pensare come possa esserci in avvenire una carta di Marte in cui non figurì la Gransirte, che figurò fin dai tempi di Huygens, e fu ed è creduta una delle più caratteristiche macchie del pianeta. Ma le macchie naturali che danno origine al fenomeno della Gransirte, io le ho intravedute in taluni rarissimi momenti di visione privilegiata, al 15,5 inch. di Cooke. Esse si protendevano fino all'Eufrate. Io so, dunque, *de visu* che il litorale destro della Gransirte è orlato dalla concentrazione degli scuri sparsi in Arabia: o, in altre parole, il litorale stesso, oggettivamente considerato, non esiste. Così si spiega perchè, quando Marte ci rivolge il suo polo sud, la Gransirte sia tanto grossa da occupare talora quasi tutto il disco; mentre, quando il pianeta ci presenta il polo nord, la Gransirte, in alto, appare tanto sottile, assai più di quanto le leggi della prospettiva comporterebbero. La ragione del fatto è che nel primo caso la linea terminale della Gransirte, è diversa che nel secondo. La Gransirte, allorchè figura in basso del disco, porta annesse delle ombre

lateralì che non rientrano in essa allorchè è in alto, cioè nella metà del disco, più australe.

La trasformazione cui andrà a soggiacere l'immagine di Marte con i progressi dell'ottica, non dobbiamo rappresentarcela come qualche cosa di analogo alla trasformazione che subisce nel telescopio la Luna dell'occhio nudo. La forte intensità delle macchie lunari, viste senza ingrandimento, o nell'aria perfettamente tranquilla, non dirò che impedisce la costituzione dei baricontri fisiologici (giacchè a me stesso che scrivo riesce senza fatica di provocarla, sostituendo a volontà, alla Luna vera una Luna *rigata*), ma le toglie di essere necessaria, com'è in Marte. In Marte, l'occhio incontra sensazioni infinitesime, potremmo dire differenziali di sensazioni, ed è costretto ad un processo di integrazione dal quale nello studio della Luna è perfettamente dispensato. Perciò l'immagine che l'occhio nudo ci dà della Luna, è già una *immagine naturale*, di cui l'amplificazione telescopica non fa che mettere in maggiore evidenza i particolari, mentre l'immagine che di Marte può darci il telescopio attuale, dovrà, sotto l'influenza di ognor crescenti amplificazioni, cominciare dallo spogliarsi di una parte considerevole dello suo particolarità, di tutte, cioè, le formazioni di origine fisiologica, di guisa che l'opera dell'ingrandimento verrà ad applicarsi su di una immagine che non è più quella che oggi conosciamo.

Il precedente articolo, pubblicato in periodici stranieri due anni fa (1), è una breve sintesi di quanto più diffusamente si legge nelle mie due Memorie del 1898 e del 1900 (2). L'opposizione del 1905, che immediatamente seguì all'apparizione dell'articolo, non fece che maggiormente confermarci nello idee in esso esposte. Riserbo ad altra epoca la pubblicazione di codesta nuova serie di osservazioni. Per oggi mi basta segnalare come un eccellente osservatore francese, l'abate Moreux, anch'egli dedito da parecchio tempo allo studio sistematico di Marte, sia giunto a conclusioni sostanzialmente identiche alle mie, e per via affatto indipendente, anzi certamente senza aver nessuna

(1) In francese nelle *Astronomische Nachrichten*, e in tedesco nel *Weltall*. La versione tedesca fu data dal mio illustre amico prof. Berberich. L'articolo francese fu riprodotto dal Flammarion nel *Bulletin de la Société astr. de France*.

(2) V. CERULLI, *Marte nel 1896-97. Nuove osservazioni di Marte*. Pubblicazioni n. 1 e 3 dell'Osservatorio Collurania (Teramo).

notizia dei miei scritti. Il bello articolo del Moreux è apparso nella *Revue générale des Sciences*, in novembre dell'anno scorso. In esso si comincia con una breve storia critica dei progressi della Areografia (1) da Cassini e Maraldi ai tempi nostri: storia quale solo può essere scritta da chi ha ormai familiari i fenomeni di Marte. Ma è soprattutto attorno ai lavori ed alle opinioni più recenti che la forza critica del Moreux viene con mirabile acume ad esercitarsi. Un punto che egli tocca magistralmente è questo: che cosa siano veramente i nostri disegni planetari, discutiene che egli premette all'esposizione dei risultati del 1905. La conclusione del bel lavoro del Moreux è presentata nei termini che qui mi piace riportare, termini che ricordano assai da vicino quelli da me adoperati nelle mie due Memorie, e nel precedente articolo.

« La conclusion de tous les travaux que nous venons d'analyser s'impose maintenant avec une indéluctable nécessité. Nous ne savons presque rien de la planète Mars. Si les configurations qui paraissent stables, nous sont à peu près connues dans les grandes lignes, nous ne saurions nous prévaloir de leur connaissance générale pour en inférer leur forme réelle. Mars est trop éloigné et nos instruments trop peu perfectionnés, les causes d'illusion trop nombreuses pour que nous soyons assurés, lorsque nous avons une carte de Mars sous les yeux, de posséder la topographie véritable de la planète. Aux partisans de l'opinion contraire, je me contenterai de répondre par un exemple. Personne ne conteste que l'aspect télescopique de la Lune, comparé à un dessin de notre satellite fait à l'œil nu, change du tout au tout. Un grossissement de 75 fois fait apparaître des détails que rien ne nous autoriserait à soupçonner si les lunettes ne venaient à notre secours. Or, un pouvoir amplifiant de 75 fois appliqué à la planète Mars nous fournirait précisément un disque égal en diamètre à celui de la Lune vue à l'œil nu. Comment qualifier le raisonnement d'un observateur qui prétendrait avoir ainsi une idée adéquate d'une planète vue dans ces conditions? Le même argument subsisterait dans toute sa force si nous augmentions de dix fois le pouvoir de nos instruments.

« Peut-être connaissons-nous un peu mieux le monde offert à nos regards, mais jamais, tant que nos moyens optiques ne recevront d'autres perfectionnements, nous ne pourrons nous flatter d'avoir sous les yeux une carte réelle de la planète.

(1) Da Ἀρεΐα = Marte o γῆς ἄστρον = disegno, descrizione.

« Le résultat serait-il atteint que nous resterions encore devant une supposée martienne dans la situation d'un ingénieur contemplant le plan d'une terre inconnue, assez complet sans doute, mais dont il ignorerait tout jusqu'aux teintes conventionnelles ».

Ma non è tutta negativa la critica del Moreux. Egli crede che se non conosciamo la topografia di Marte, sappiamo però indubbiamente qualche cosa della sua atmosfera, che, cioè, essa produce qua e là delle precipitazioni (nevi polari: nebbie bianche), e si dia anche a conoscere nella tinta bleu-violetta caratteristica di taluni mari. Questa tinta lece talora l'effetto di un velo steso sopra immense regioni, per esempio, il 18 maggio 1905, quando Thaumasia apparve « nettement compée transversalement par une bande bleu-violet ne cachant aucun détail ». Veramente uno sguardo al disegno del Moreux mi ha fatto riconoscere un fenomeno già da me osservato e spiegato diverse volte senza bisogno di ricorrere ai veli atmosferici. Non si trattava, nei casi da me osservati, che di una nuova percezione canaliforme. Mi permetto esprimere il sospetto che identico possa essere stato il caso del Moreux, e che questi in fondo non abbia visto, il 18 maggio, altro che il prolungamento del Nettare a destra del Lago del Sole fino alla punta delle Sirene. Il disegno del Moreux mostra anche il Nettare prolungato entro il golfo dell'Amrera, quale io l'ho costantemente osservato in parecchie opposizioni (1).

È anche necessario, secondo il Moreux, per spiegare alcuni cambiamenti di colore, mantenere in vita l'ipotesi di una vegetazione che dia fenomeni da noi percettibili. E i cambiamenti sono che, a misura che l'opposizione avanzava, il tono generale dei mari passò insensibilmente al verde-bruno, poi al bruno-cioccolato: insomma i mari si rinforzavano di tono.

Anche questo fenomeno è stato da me osservato, ma sotto, mi si permetta l'espressione, un'altra maschera, che me rendeva assai più facile ed ovvia l'interpretazione. Io non ho visto i mari rinforzarsi di tono, bensì — e si capisce che è la stessa cosa — i continenti all'ingiro rischiararsi, e proveniva il fatto da ciò che nel loro seno la visione impoverita — il *poor seeing* degli astronemi inglesi — non lasciava più sospettare quelle sfumature che nei giorni più propizi erano valse ad adombrarli.

(1) Nella mia Carta del 1905-09 questo prolungamento è segnato col nome di *Nectar novum*. Vedi figura annessa al presente articolo.

LE LINEE DI MARTE NEL 1898-99

disegnate dal Dott V. CERULLI a Collurania



Le macchie naturali irrecognoscibili, non sono sempre ad egual distanza da quel punto critico, mai raggiunto, che è la loro prima apparizione: esse *sporcano* ora più ora meno i continenti sui quali si trovano doviziosamente disseminate. Basta che la latitudine del centro del disco vari anche di pochissimo, perchè la distanza delle macchie naturali dal punto critico si accresca notabilmente, o, invece, scemi quant'è necessario perchè una folla di nuovi dettagli spunti confusamente sull'orizzonte della visione. Ricordo il progressivo cambiamento di colore di Ellade nel 1892 e quello di Acria nel 1905. In entrambi questi continenti fu certamente l'apparire di una indistinta, sottilissima granulazione ciò che determinò il passaggio di colore dall'argenteo al rosso, nel corso di poche settimane. Lo stesso fenomeno, ma in forma più grossolana, si produsse nel 1896, allorchè tutto l'emisfero a nord delle Eumenidi-Orco ($\lambda = 156^\circ$) apparve fortemente oscurato, cosicchè Marte si presentava come una palla a due colori nettamente separati da una linea retta. Uno sguardo ai disegni del 1894 che segnavano molti noduli d'ombra nella regione oscura bastò a determinare la percezione di questi ultimi ed a far comprendere quanta parte prendessero nel caricare il tono di quella mezza faccia.

Ma questi diversi gradi di apparizione delle macchie naturali non sarebbero essi medesimi un fenomeno fisico, capace di rivelarci una parte, sia pure minima, della vita del pianeta? Signorò. La maggiore o minore visibilità di particolari così reconditi deve dipendere, più che da ogni altra cosa, dalla posizione relativa dell'occhio osservatore rispetto alla regione di Marte che si contempla, e dalla illuminazione solare. Questa essendo periodica, nel giorno o nell'anno (di Marte), potremo e dovremo attenderci *dei periodi diurni ed annui* nei detti gradi di visibilità, ma saranno ben lontani dal rappresentare qualche cosa appartenente al pianeta piuttosto che a noi, cioè alle circostanze che accompagnano il nostro esame.

Noi non possiamo dunque aderire all'ipotesi della vegetazione, per la semplice ragione che essa non è necessaria. Con ciò non intendiamo punto asserire che Marte non abbia le sue brave foreste vergini ed i suoi boschi sacri: solo intendiamo escludere che nei nostri telescopi essi possano riuscire a darci di sè ogni benchè minimo sentore.

Ci sia permessa un'altra osservazione al sig. Moreux.

Egli non sa comprendere l'origine delle differenze dei disegni del Lowell da quelli di altri astronomi. In base a quanto ho esposto nel precedente articolo, è assai ovvio il rispondere. Il Lowell osserva

probabilmente con ingrandimenti troppo forti, e le sfumature gli effuggono, con che egli più di altri è ridotto alla condizione di vedere di Marte il solo scheletro ottico, ossia il sistema dei baricentri fisiologici. Si paragoni il disegno di Lowell, 9 giugno 1905 ($\lambda = 356$), con la fotografia della stessa faccia di Marte fatta dal Lampland (entrambe le figure sono riportate dal Moreux), e si toccherà con mano l'esagerazione di condensamento cui van soggette le macchie di Marte nell'occhio del sig. Lowell. Il golfo delle Margherite che appare nel costui disegno come un bel cornetto parallelo ai corni di Arya, è invece nella fotografia un ammasso presso che informe, che si perdo in sfumature amplissimo verso il nord. Alta circostanza che contribuisce ad allontanare dalla verità i disegni del Lowell è che egli fa dei dischi troppo grandi, in confronto del disco di Marte, come appare nel telescopio.

Questa amplificazione nella copia delle immagini telescopiche è pericolosa quando da una parte ci è forte tendenza a conglobare lo cosa visto, in baricentri, puntiformi o lineari, e dall'altra non c'è molta abilità nel cogliere e rispettare le proporzioni. Tutto il Golfo Sabeo del disegno del Lowell è troppo sottile: è ridotto addirittura alle proporzioni di un canale, mentre nel disegno del Moreux che gli sta dirimpetto, esso è reso assai più conformamento alla verità.

Infine il sig. Moreux confessa di non saper spiegare le differenze fra i disegni di Schiaparelli del 1877 e degli anni successivi. Non sappiamo, in verità, vederle codeste differenze, se non forse in ciò che Schiaparelli eseguì nel 1877 leggermente arcuati i fiumi di Marte, e più tardi fece rettilinei i canali.

La ragione è da ricercare nel fatto che l'opposizione del 1877 fu, più delle successive, favorevole ad una ricognizione oggettiva, sia perchè il pianeta venne alla minima distanza dalla Terra, sia anche perchè gli osservatori non avevano ancora visto mai i canali e ne ignoravano anzi l'esistenza. Un principio di apparizione, sia pur confusissima, dei dettagli più reconditi valse a perturbare notabilmente la formazione dei baricentri fisiologici, vale a dire la percezione di strisce oscure ben differenziate dall'ambiente, le quali strisce, perciò, più che non accade di solito, rientrarono nei sistemi di macchie di cui fan parte o si fusero con queste in un tutto pochissimo appariscente. Perciò poche strisce si avvertirono e queste poche così incerte e mal definite, che mentre Schiaparelli le rappresentava con linee più o meno irregolari, Green inclinava a considerarle come lombi di leggerissime ombre assai estese. Ma nelle opposizioni posteriori era già formato e fortificato negli areografi l'abito

fisiologico di ben separare o, quasi direi, *estrarre* la percezione di strisce rettilinee dal complesso perturbante delle percezioni adiacenti, onde diventò sempre più facile il riconoscere i meravigliosi canali e sostituirli alle indecifrabili macchie naturali. Si cadde così, e si cadrà ancora, tanto che l'ottica non abbia fatto nuovi progressi, nell'errore sperimentalmente verificato dal Maunder e così da lui descritto (traduzione del Moreux):

« Ce que je regardais comme le détail de beaucoup le plus important, était une ligne droite, étroite, intensément noire, correspondant au Phison. Pourtant cette impression étonnamment vive, était due en réalité à l'intégration de deux ou trois faibles lignes, irrégulières, brisées, recourbées en serpentín, et d'une demi-douzaine de points absolument invisibles ».

Con evidente allusione alle fantasie del Lowell e di altri dilettauti, il sig. Moreux qualifica per *romantico* il periodo attualmente attraversato dall'areografia. Dietro i principii esposti nel precedente articolo, ci sembrerebbe più felicemente scelto l'epiteto di *fisiologico*.

Teramo, Osservatorio Collurania, marzo 1907.

V. CERULLI.

Il mio modo di considerare le macchie di Marte come ci appaiono nei telescopi attuali, incontrò l'adesione più o meno esplicita di astronomi illustri come il Boccardi e il Millosevich che ne fecero argomento di opuscoli o di pubbliche conferenze.

Quel gran maestro che è il Newcomb aderiva anch'egli nella sua pregevole « *Astronomy for everybody* ». Anche i professori Zanotti-Bianco, Fontseré, Berberich, P. Müller ed altri ebbero notevoli articoli in esame delle mie due Memorie su Marte, e ciò in un'epoca in cui l'areografia *sensazionale*, coltivata soprattutto in America, accumulando scoperte illusorie, e strombazzandole su per i giornali politici, accennava sempre più a guadagnar terreno. Tutto codesto edificio antiscientifico è nato dalla suggestione di una parola. Se Schiaparelli avesse detto *linee* e non *canali*, le fantasie avrebbero dovuto cercare un altro campo per esercitarsi. Ma Schiaparelli rivolgeva le sue magistrali Memorie agli astronomi, e sapeva di poter con questi adoperare la parola *canali* senza attribuirle un significato fisico determinato.

Sventuratamente le scoperte di Schiaparelli penetrarono nel gran pubblico che difettava del *gratum salis* necessario ad intenderle.

Felices artes, dice Quintiliano, si de iis soli artifices iudicarent!

IL CANOCCHIALE DEL DILETTANTE D'ASTRONOMIA

*Consigli pratici sulla scelta, l'esame e l'uso del canocchiale
per il P. AGOSTINO CELZI C. S. (present. da G. BOUARD)*

(Continuazione vedi n. 3).

Colori sulle superficie dei vetri. — Negli obiettivi nuovi raramente capitano macchie superficiali permanenti. Ma negli obiettivi vecchi è anzi cosa rara non osservare delle chiazze iridescenti irregolari. Perché ciò? Il vetro si ritiene in generale refrattario alle azioni degli agenti chimici, eccettuato l'acido fluoridrico. Ma si è constatato che anche l'acido carbonico lo altera, e che l'acqua eziandio gli sottrae dei silicati alcalini. Di più i vetri ottici contengono vari ossidi metallici i quali possono essere intaccati anche da altri agenti chimici. È chiaro pertanto che sebbene noi non possiamo osservare nè il principio nè il progresso dell'alterazione, tuttavia ella avviene sempre che i vetri si trovino in un ambiente, dirò così, infuso per loro. Al solito, il progresso della chimica ha provveduto anche alla eliminazione di questi inconvenienti. Ma il toglierli tutti sarà forse impossibile, o sarà quindi necessaria una scrupolosa custodia de'li obiettivi, e specialmente del *flint*. Tali macchie sebbene assolutamente o matematicamente parlando alterino la superficie geometrica dei vetri, tuttavia in pratica non si nota che una diminuzione di luminosità utile nell'immagine dell'oggetto, cioè, si perde un po' di luce per l'assorbimento e la diffusione causati da dette chiazze. Per tal difetto d'estetica non c'è altro rimedio che darlo a un ottico-costruttore il quale, con non lieve spesa può restituire nuove un obiettivo invecchiato. Se si trattasse però di vetri antichi, consiglieresi a tener l'obiettivo com'è, e adattarsi a usare piccoli ingrandimenti.

Impurità nella massa del vetro. — Premetto che qui non si tratta d'impurità de'vetri, tali da vedersi a colpo d'occhio. È impossibile che un ottico qualsiasi s'adatti a lavorare un vetro scadente sia pur che debba servire come lente da tavola. L'impurità de'vetri, della quale qui si parla sarà tale che solo con certi artifizi sarà men difficile l'avvertirla.

Ecco pertanto il processo per tale investigazione. Si prende il cannocchiale, montato sul suo cavalletto, e levato l'oculare se ci è, si guarda l'obiettivo dal tubo e dal punto ove stava l'oculare, procurando intanto che l'obiettivo sia fortemente illuminato da un fascio di luce diretto obliquamente. L'esperimento riesce bene anche dirigendo il cannocchiale in vicinanza di una fiaccola abbastanza intensa; (per es. di 20 o 30 candele) in modo da vedere l'obiettivo ma non la sorgente luminosa. Questo metodo anche ha il vantaggio di regolare l'intensità luminosa potendosi allontanare più o meno dalla sorgente di luce, di regolare anche l'angolo d'incidenza dei raggi, e di far esaminare l'obiettivo in tutte le possibili condizioni mediante lo spostamento secondo un cerchio in faccia al lume: in tal caso l'obiettivo viene illuminato in tutti i sensi possibili. Questo artificio è così eccellente che basta una semplice occhiata per accertarsi delle condizioni di purezza dei vetri. Anzi avverto che sottoponendo qualunque vetro a un tal esame, forse non accadrà mai trovarne un solo esente da qualsivoglia impurità sia intrinseca che estrinseca. Però a noi importa l'accertarsi che tali impurità non sieno troppo intense o concentrate in qualche parte della massa: nel qual caso si avrebbe diritto di sospettare che anche le condizioni ottiche dell'obiettivo non fossero troppo soddisfacenti. Un velo tenuissimo o uniforme da cui sembri invaso l'obiettivo non deve affatto preoccupare chi lo possiede.

Ma se questo velo fosse troppo intenso che cosa si dovrebbe concludere? Quattro cause o separatamente o più insieme possono velare un obiettivo: 1° Impurità del materiale, come sopra; 2° Imperfetto pulimento delle superficie; 3° Umidità o pulviscolo nelle superficie interne non incollate; 4° Corruzione del balsamo tra le superficie se incollate. Qui si potrebbe trattare di ciascuna a parte di queste cause; ma interessa poco conoscere a fondo la natura della causa della velatura: mentre interessa molto, come si vedrà, l'individuare la causa; la quale può esser permanente o temporanea. Se la causa sarà permanente l'obiettivo si può scartare: se è temporanea no, perchè vi è un pronto ed efficace rimedio.

Per determinare pertanto la vera causa d'una forte velatura si ricorre al seguente metodo. Levato l'obiettivo dal tubo e presa la lentina piano-convessa di cui si è parlato indietro, si va al sole, e la lentina o l'obiettivo si espongono in modo che la lentina formi un'immagine del sole e l'obiettivo la ricova come se fosse uno schermo. Dietro la lentina, tra questa cioè e l'obiettivo, sarà facile distinguere

un tronco di cono luminoso, di cui è nota la causa. Ora la base minore di questo tronco di cono, che corrisponde al fuoco della lente e ove si ha una maggior luminosità è il punto in cui va fatta passare la massa dell'obiettivo. Un punto qualunque della massa o della superficie dell'obiettivo che non sia perfettamente trasparente farà vedere il disco luminoso del sole, e così resterà scoperta la sede di ciò che determina la velatura dell'obiettivo. Se l'immagine del sole si vedesse costantemente in una superficie interna all'obiettivo e questo fosse a lenti incollate sarebbe segno che il balsamo del Canada è corrotto o seccato.

Balsamo del Canada. — Il balsamo del Canada è un corpo allo stato di grande viscosità.

Si estrae dall'*Abies balsamea* che abbonda nell'America del Nord. Ha svariati impieghi in fisica. In ottica si usa per la costruzione dei Nicol, e delle lenti e prismi acromatici, o per fare vari esperimenti. La sua preziosità la deve non solo all'esser viscoso o al non evaporarsi e seccare se non dopo lungo tempo, ma altresì all'aver esso un indice di rifrazione eguale a' vetri crown e di esser molto trasparente e quasi incolore. Di più le lenti o vetri o altri oggetti attaccati con tal mastice, si possono, sempre che si voglia, distaccare scaldando e a secco o nell'acqua. Ha un altro vantaggio, sebbene sia generale a corpi consimili. Le superficie del vetro a contatto del balsamo perdono quasi tutta la proprietà di riflettere la luce. Ne segue perciò che gli obiettivi a lenti masticate sono più luminosi di quelli a lenti staccate, ove tutte e quattro le superficie rifletton luce che sarà perduta o, come qualche volta accade, si ritroverà nel campo dell'oculare, come luce diffusa e qualche volta concentrata, la quale, nell'osservazione delle stelle, ne moltiplica il numero, con grave disturbo dell'osservatore e anche con inganno, quando le osservazioni si fanno al cannocchiale montato parallelamente.

Questo balsamo però con lungo andare secca o ingiallisce fortemente, e perde la sua trasparenza. A tal punto è necessario cambiare detto balsamo. Tale operazione è facile a farsi, ma si richiede un po' di pazienza e molte precauzioni nello scaldare i vetri, e perciò invece d'insegnare il modo di far da sé, consiglio di far eseguire tale operazione ad un ottico-costruttore, molto più che non è necessaria neppure una grande spesa.

Con questo credo d'aver esaurito i difetti di estetica o accidentali

degli obiettivi. Chi acquisterà o possiede già un obiettivo spero che ora sappia apprezzare ciò che gli può dar diritto a un reclamo, e ciò che il reclamare gli farebbe fare una meschina figura. Neppur la natura ha saputo fare un sistema ottico perfetto sotto tutti i rapporti. Molto meno quindi c'è da pretendere dall'arte che mai può raggiunger la natura, e deve lavorare in una materia o con materia che non sempre obbedisce al volere dell'artista. Si può esser più esigenti per le qualità ottiche delle lenti, di cui imprende ora a trattare. Pur troppo alcuni guardano più al bollo che al bene, ma io non mi associo a questi nè consiglio altri ad associarsi.

Difetti d'ottica.

Il cannocchiale ha per scopo di avvicinare e ingrandire, che dir si voglia, gli oggetti. Ora, affinchè possa dirsi che un cannocchiale è buono è necessario e sufficiente che soddisfi ad un'unica condizione e cioè: Dove fare apparire l'oggetto che avvicina, nelle identiche condizioni secondo le quali si vede ad occhio nudo alla stessa distanza apparente. Nell'oggetto si possono considerare le condizioni geometriche e le condizioni di luce o colori. Per le prime il cannocchiale deve rendere esatte e nitide le figure o forme degli oggetti, per le seconde non deve aggiungere nelle immagini colori che non sono nell'oggetto, non deve avere aberrazioni cromatiche. La costruzione di un obiettivo implica varie operazioni abbastanza difficili; una sola che non riesca bene rendo inutili le altre ben riuscite. Il più delle volte le imperfezioni residue sfuggono anche a una diligente osservazione e l'obiettivo è buono. Ma se un occhio esperto e malizioso, che usa artifizi speciali e sottopone lo strumento a lavorare in pessime condizioni, trova che detto strumento regge a tutte le prove, allora s'ha a fare con un apparato ottimo che vale l'oro che pesa. In cielo, campo di battaglia dei cannocchiali, si hanno condizioni di ogni genere, ma disgraziatamente i raggi luminosi prima di arrivare allo strumento hanno da attraversare un mezzo, mal fuso, peggio raffreddato e peggio ancora trattato dagli agenti perturbatori la superficie e la massa intera. Io quindi non mi servirò del cielo per esaminare l'obiettivo, come altri ha fatto; non solo perchè si potrebbe esser incerti sulla causa di qualche fenomeno ottico, ma molto più perchè io cerco non solo di scoprire se un obiettivo è difettoso, ma anche qual è il difetto in individuo, per valutare l'importanza, o decidere se è rimediabile.

Qualunque dei difetti notati in b) nel quadro a pag. 52 rendono l'obiettivo inservibile, ma alcuni son facilmente rimediabili, altri no; alcuni possono compensarsi in certe condizioni che noterò, altri rendono uno o ambedue i vetri da doversi assolutamente scartare. Trattandosi però di un obiettivo nuovo da doversi acquistare, bisogna non passar sopra qualunque sia il difetto ottico che si riscontra nelle lenti. Nel trattare di questi difetti dell'obiettivo, suppongo che tutto il resto sia in buone condizioni, sia che trattisi della parte ottica degli oculari sia che trattisi della meccanica di questi e dell'obiettivo. La trattazione di questi l'ho rimessa all'ultimo posto, perchè è raro il caso che influiscano sul buon funzionamento del cannocchiale: se poi v'influiscono, producono effetti tali che senza difficoltà s'avvertono, e possono facilmente isolarsi e distinguersi da quelli prodotti dall'obiettivo.

Striature o venature nella massa dei vetri dell'obiettivo. — Questo difetto nei vetri è causato da una cattiva fusione o da un troppo rapido raffreddamento della massa. È facile notare tali difetti nei vetri da finestre, tanto se si guarda un oggetto riflesso sulla sua superficie, quanto se si guarda attraverso. Meno sensibili sono nei vetri delle lastre fotografiche e meno ancora nei vetri lavorati per la costruzione degli specchi di lusso. Nei vetri ottici è caso abbastanza raro che si ritrovino di simili venature, o sono così poco sensibili che solo con certi artifizi si possono scoprire.

Ma quantunque questo difetto sia poco sensibile, tuttavia è grande l'effetto prodotto nelle immagini, specialmente quando si usano forti ingrandimenti. La loro influenza si accentua nella nettezza, quantunque non alteri le figure geometriche degli oggetti. Tale effetto è prodotto anche da altri difetti dell'obiettivo; ma c'è il mezzo di poter scoprire il difetto delle striature direttamente e indipendentemente dagli altri. Ecco ora la descrizione sul processo per scoprire direttamente le venature o striature dei vetri dell'obiettivo.

Si scelga una stanza ove si possa disporre di uno spazio superiore o almeno eguale al quadruplo della distanza focale dell'obiettivo: si chiuda totalmente la finestra con tavole o un fitto panno, ove in un punto per dove dal cannocchiale potrà osservarsi il cielo si pratichi una fessura larga qualche millimetro o lunga 10 o 20 centimetri. Dalla finestra deve essere escluso qualsiasi vetro, e tra il cannocchiale e il cielo non deve essere che aria. (Se invece del cielo si vedesse l'orizzonte o una superficie vicina fortemente e uniformemente illuminata,

servirebbe lo stesso). Preparato il canocchiale nel suo cavalletto, e tolti l'oculare e i diaframmi piccoli, e quindi quelli più distanti dall'obiettivo, si metta quel che rimane a tal distanza della fessura che l'obiettivo disti da quella il doppio della sua distanza focale o poco più. Poco importa se l'obiettivo è messo a diritto o a rovescio. Quindi l'osservatore si ponga coll'occhio in vicinanza dell'immagine dalla fessura data dall'obiettivo, e che sarà circa al doppio della sua distanza focale. È evidente che, stando così le cose, la fessura luminosa non si vedrà secondo una linea, ma secondo un cerchio eguale all'obiettivo: l'obiettivo diventa tutto luminoso. S'accorgerà pure l'osservatore che per veder costantemente l'obiettivo luminoso è necessaria un'assoluta fermezza dell'occhio, e che quindi è necessario tenere il capo appoggiato a qualche cosa. È questo il momento e lo stato delle cose in cui si può scoprire le strie o venature, sia pur tenuissime, che possono ritrovarsi nell'obiettivo. Se questo è omogeneo, dovrà apparire uniformemente luminoso in tutta la sua estensione, se ha delle venature, appaiono subito come le zone di Giove. Per scandagliare poi con tutta sicurezza l'intera superficie dell'obiettivo, deve esser girato sul suo asse ottico, perchè le strie appaiono più o meno sensibili secondo che si trovano parallele o perpendicolari alla fessura. Avverto che tal metodo di scandagliare, quantunque sia efficacissimo e sicuro, tuttavia è richiesto nell'osservatore un po' d'esercizio, e non farà male il ripetere tale esame più volte con intervallo di tempo tra le varie osservazioni. Di più, non dovrà star fermo col capo, ma con moti lentissimi deve spostarlo perpendicolarmente alla fessura, ed esaminare la superficie dell'obiettivo quando è in penombra e sul limite tra ombra e luce.

Se qualcuno trovasse difficoltà nello stabilire le posizioni relative della fessura, l'obiettivo e l'occhio, può fare un esercizio preparatorio facilissimo colla piccola lente di 5 cm. di distanza focale altre volte usata in questo studio. Faccia perciò un punto uero o una linea nera sopra un foglio di carta bianca. La grossezza del punto o della linea sia di 2 mm. Poi, presa la lentina, la ponga in vicinanza dell'oggetto e tenga l'occhio fermo a 10 o 15 centimetri distante dalla carta. Quindi pian piano allontani la lentina dal punto nero, procurando di non perderlo mai di vista. Vedrà ingrossare il punto fino a diventare eguale alla lente, qualunque sia il diametro di questa e di quello. A tal punto l'immagine dell'oggetto subisce il rovesciamento apparente e si nota ogni minima deviazione d'un raggio per cause estranee alla lente. Allontanando ancora la lente dal punto o dalla linea, si

vedrà finalmente l'immagine rovesciata. Dopo questo esercizio riuscirà facile ottenere lo stesso fenomeno coll'obiettivo. Non occorre osservare che il difetto di tal sorta è irrimediabile e l'obiettivo andrebbe rifuso e rilavorato. È pur evidente che dei due vetri componenti l'obiettivo può esser difettoso uno solo: ma questo interessa solo i costruttori, nè io m'intratterò a spiegare il metodo per verificare la sede particolarissima delle striature. L'acquirente dovrà in tutti i casi rimandare al costruttore l'intero obiettivo.

Prismatismo. — Niente è più difficile che ottenere due piani rigorosamente paralleli. Questa difficoltà cresce ancora se s'ha a fare non con piani reali ma con piani immaginari, come accade nelle lenti positive a bordi non taglienti. Si sa che le superficie delle lenti sono calotte sferiche. In una lente piano-convessa, per es., con raggio di curvatura piccolo, è facile vedere che al centro v'è molto spessore di vetro, ai bordi invece termina in niente: in tal caso la lente si centra da sè. Ma se alla lente si dà un grandissimo raggio di curvatura e un diametro pure assai grande, è facile osservare che se uno volesse ottenere un centramento automatico della lente riducendo a nulla lo spessore ai bordi, gli risulterebbe una lente così sottile da non resistere neppure al peso della propria massa e non manterrebbe mai una forma determinata. Di qui la necessità di fare gli obiettivi con un certo spessore, generalmente $\frac{1}{10}$ del diametro. Ma, affinchè una lente sia ben costruita, richiede anche che i due piani tangenti ai punti per quali passan gli assi ottici, siano rigorosamente paralleli fra loro, altrimenti la lente sarà prismatica e produrrà tutti i fenomeni propri ai prismi. Il segreto di saper costruire le lenti esenti da prismatismo interessa i costruttori, nè quindi io qui ne farò parola: agli acquirenti interessa di saper conoscere se il loro obiettivo è esente da questo difetto, ed è ciò che io impendo a insegnar loro. Nessuno sogni di controllar ciò mediante un micrometro che dia il millesimo di millimetro: sarebbe lo stesso che uno volesse misurare collo sesto la lunghezza d'onda della luce. Bisogna ricorrere a degli artifici, sorprendere quasi i difetti nei momenti critici e nelle circostanze speciali in cui non possono celarsi.

Chi pertanto vuol provare un canocchiale, deve prepararsi, sopra un foglio di carta bianca, buona e liscia, incollata su una tavoletta, dei disegni regolari e vari, per esempio: cerchi concentrici; rette parallele; punti neri in fondo bianco; punti bianchi in fondo nero; reticolati. Le dimensioni delle figure dipendono dal canocchiale che si

studin e dalla distanza a cui si mettono. È meglio scegliere per un dato ingrandimento, figure e distanze tali che nel canocchiale apparessino alla distanza della visione distinta. È facile ottenere questo, anche senza calcoli, non solo praticamente. Si prende un foglio di carta delle identiche dimensioni dello schermo dei disegni, e nel tempo che con un occhio si osserva questo nel canocchiale, con l'altro si guarda il foglio, tenuto a una certa distanza. Allontanando questo dall'occhio, o avvicinando l'altro al canocchiale o viceversa, finalmente riuscirà di vedere le due dimensioni sovrapporsi. È chiaro che la distanza del foglio dall'occhio è la distanza apparente dallo schermo dei disegni nel canocchiale. Se l'oculare non abbraccia tutto l'angolo sotto cui si vede lo schermo, e se ne vedesse quindi non sola parte, si sceglierebbe una parte aliquota, in metà, per esempio.

Sistemato il canocchiale col massimo ingrandimento che può sopportare, e lo schermo, sul quale è bene, anzi necessario, che batta il sole, si passi all'osservazione e all'esame delle figure per scoprire se l'obiettivo è affetto o esente da prismaismo. L'osservatore deve fissare la sua attenzione primieramente sui punti neri in fondo bianco, e guardare se gli riesce scorgere da qualche parte della loro periferia qualche frangia di colore giallo o rosso. (L'azzurro non dà regola). Se sul principio non distingue niente di simile, deve, spostando il canocchiale, trasportare il punto alla periferia del campo, passandolo sempre secondo un diametro, e nei punti successivi esamiare se le condizioni del punto restano invariate, oppure se cambiano. Qualora noti un cambiamento, ed è probabile, veda di accertare se questi sono simmetrici rispetto all'apparenza che ha il punto nel centro del campo. Chechè osservi, passi all'esame del reticolato, e procuri che questo occupi tutto il campo del canocchiale, e scandagli le linee centrali e quelle equidistanti dal centro, se danno traccia di frange colorite. Di più, giri il canocchiale sul proprio asse, e anche il solo obiettivo, ripetendo in ciascuna nuova posizione lo scandaglio surriferito.

Ma supposto che non s'osservi alcuna traccia di prismaismo, si può esser sicuri che l'obiettivo sia perfetto almeno sotto questo rapporto? Rispondo che no. Si dà spessissimo il caso che nella costruzione degli obiettivi su grande scala siano prismatiche ambedue le lenti componenti un obiettivo: nel qual caso c'è modo di accoppiarne due che si compensano per parte di questo fenomeno, mettendole in maniera che i vertici dei prismi a cui equivalgono siano da parti opposte, come nei prismi acromatici. Ma questo artificio, se dispensa

i costruttori dal correggere totalmente gli obiettivi con risparmio del tempo e del lavoro più noioso e preoccupante, non esime l'obiettivo da un difetto che si rivelerà sotto forma di un altro fenomeno. Con simile obiettivo i disegni appariranno abbastanza utili, ma non danno la pienissima soddisfazione che si prova con obiettivi perfetti, anche sotto questo rapporto. Or ecco due metodi per scoprire quest'inganno. Se le lenti dell'obiettivo sono staccate basterà girare una di 180 gradi. Se l'obiettivo era compensato, in questa nuova posizione delle lenti si avrà il contrario della compensazione, e i difetti si sommeranno, o si vedran le frange colorite.

Se le lenti dell'obiettivo sono incollate si potrebbe staccare le lenti, ma ciò non conviene ai più, per motivi facili a indovinarsi. Un buon metodo è quello di esaminare un punto bianco o nero non già quando è in fuoco e si vede netto, ma quando è sfocato, sia di qua sia di là del piano focale dato dall'obiettivo. Spostando l'oculare mediante la cremagliera in avanti e indietro con moti assai rapidi il punto nero per es. deve apparire piccolo e nero nella posizione media ossia quando è in fuoco, e deve invece apparire grande e schiarito quando è nelle posizioni estreme, ossia sfocato. Orbene, se in simili manovre il punto dal momento che è in fuoco pure che si gonfi e cresca simmetricamente alla sua figura e resta quindi sempre un cerchietto ben regolare, allora è segno che le lenti non sono compensate. Se invece il punto prende delle forme ellittiche o multiple secondo una determinata direzione, è segno che è compensato. E se per es. la forma ellittica apparisce con l'asse maggiore verticale quando l'oculare è sfocato per eccesso di avvicinamento all'obiettivo, nel caso contrario l'asse dell'ellisse apparirà orizzontale. Io però ho avuto occasione di esaminare certi obiettivi che sebbene affetti di questo difetto, tuttavia quando l'immagine è bene infocata apparisce abbastanza netta: e quindi a un tal difetto si può passar sopra quando abbia i minimi valori, e molto più se l'obiettivo è stato pagato poco. Bisogna anche riflettere che una Ditta che sta bassa coi prezzi non potrebbe garantire un'assoluta perfezione d'uno strumento senza esigere i prezzi di quelle che, di fatto, li garantiscono; l'impiego di molto tempo e molto lavoro è richiesto non nel fare ma nel far bene.

Deformazioni. — Sotto questo titolo son compresi tutti quei difetti dell'obiettivo, che si riferiscono alla forma definitiva a lui data dal costruttore. Le cause determinanti tal difetto possono essere la

compressione e il calore. Una pressione anche debole altera sensibilmente la forma delle lenti specialmente se sono sottili, come negli obiettivi antichi. Non debbono quindi mai stringersi tra gli anelli a vite componenti la sua montatura, ed è un ottimo metodo quello di non lasciare le lenti a contatto col metallo, ma d'interporre tra vetro e metallo un anello di cartoncino, il quale assicura la posizione dell'obiettivo, impedisce che si muova o sguazzi a chiusura incompleta degli anelli, e cede alle eventuali dilatazioni dei vetri, e assicura un contatto totale o quasi dell'obiettivo sui suoi appoggi. Tale precauzione è molto più richiesta quando le lenti dell'obiettivo sono staccate. Le apparenze delle deformazioni o i loro relativi effetti nelle immagini sono oltremodo svariati e capricciosi ed è impossibile trattarne completamente. Credo molto più utile dare delle norme per conservare e ben maneggiare l'obiettivo, e perciò mando il lettore al fondo di questo articolo ove troverà quanto potrà interessarlo.

Nuclei di densità maggiore o minore. — Questo difetto si può praticamente ritenere esclusivo ai grandi obiettivi, nei quali essendo gran massa di vetro può darsi che il loro raffreddamento non sia avvenuto regolarmente e eguale in tutti i punti. Il dilettante, a cui conviene appena un obiettivo di 10 centimetri, non dovrà perciò troppo preoccuparsi di quest'ultimo difetto. Tuttavia dirò qualche cosa per chi potrà interessare. L'esistenza di tal difetto nell'obiettivo si rivela pel fatto che nel campo dell'oculare si vede un gran chiarore: i neri delle immagini sono come velati da nebbia, e mentre sembra che l'obiettivo abbia una gran profondità di fuoco, allo stesso tempo si nota che non si trova mai il punto d'infocare, apparendo le immagini a contorni sfumati. Debbo notare che i fenomeni identici si manifestano quando l'obiettivo è stato lavorato male, ed ha subito delle deformazioni durante la lavorazione. C'è il metodo per scoprire la vera causa, ma è pericoloso per l'obiettivo, e all'acquirente non mette conto esporsi al pericolo di scalfire o grufolare un obiettivo. Nè deve importare conoscere perfettamente una delle due cause, quando o l'una o l'altra è tale da dovere rigettare l'obiettivo. Quel che interessa l'acquirente è di sapere con certezza se l'obiettivo ha questo difetto oppure se il cattivo funzionamento dipende da cause estranee al medesimo. Ecco pertanto un metodo per tale investigazione. Prendo un cartone abbastanza grande vi pratici un buco tondo di diametro metà del diametro dell'obiettivo. Poi diretto il cannocchiale a' soliti disegni, faccia

mettere da un assistente detto diaframma davanti all'obiettivo, e gli dica di spostarlo ad arbitrio e di domandargli ad ogni nuova posizione l'apparenza delle immagini. Qui la suggestione non ha valore perchè se i difetti sono difficilmente osservabili con questo artificio, l'obiettivo si può ritenere per buono. È bene ordinare i movimenti del diaframma ed esaminare un quarto per volta dell'obiettivo, ripetendo l'osservazione e concentrando l'attenzione quando trovasse due superficie che dassero o una forte differenza di distanza focale, o di nitidezza e nitidezza nei disegni. Se l'obiettivo desse con tutte le sue parti immagini identiche sotto tutti i rapporti, ma sempre cattive, sarebbe segno che altrove andrebbe ricercata la causa, per es. negli oculari o nella posizione relativa di ambedue, o in altro di cui in seguito si tratterà.

(Continua).

BIBLIOGRAFIA

RISTENPART — Sonderabdruck aus: Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, 41 Jahrgang 4 Heft. Leipzig, 1906.

BEMPORAD — Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani, vol. XXXVI, disp. 2^a. Catania 1907.

Dans le Mémoire ci-dessus M. Ristenpart propose d'adopter l'équinoxe moyen de 1925,0 pour tous les catalogues d'étoiles que l'on construit depuis 1900. M. Bemporad, dans le Mémoire cité et dans un autre qui le suit dans la même revue, propose d'éliminer des catalogues stellaires la variation séculaire, en y substituant les variations de α et δ seulement, en gardant les valeurs de α et δ pour l'époque d'origine. Ensuite il trouve que l'on fait trop de travail en donnant pour chaque étoile la précession annuelle et la variation séculaire, et il propose de donner simplement des tables de précession allant, par exemple, de minute en minute d'ascension droite et de $10''$ ou $10'$ pour la déclinaison. Ces Tables, avec une petite modification, seraient utiles surtout lorsqu'il s'agit de transporter les positions d'un catalogue tout entier d'un équinoxe à un autre.

Tout en donnant à ces astronomes distingués la part de raison qui leur convient, je me permets de ne pas partager entièrement leur avis, pour les raisons suivantes.

I.

M. Ristenpart (loc. cit.) commence par dire que le but final de l'astronomie stellaire c'est de rapporter les positions des étoiles à un système de trois coordonnées rectangulaires; mais que ceci n'étant pas possible dans l'état actuel de nos connaissances, le but susdit ne peut être que très éloigné, et il nous fait fixer la position des étoiles au moyen d'angles relatifs à un système de coor-

données assujettì au mouvement de la précession. Certes, il est à regretter que pour les positions des astres on ait choisi un système de coordonnées dont l'origine *change continuellement*, et cet inconvénient ne cessera pas, tant que l'on continuera à confondre le ciel avec la terre, ou transporterait à la sphère céleste les cercles terrestres avec leurs déplacements continuels. Une réforme bien plus radicale que celle proposée par M. Ristompert va être indignée ceux peu par l'éminent astronome de Collurania (Teramo), M. Cerulli; mais il faut lui laisser la primeur de l'exposition du nouveau système de coordonnées célestes qu'il propose.

Ce qui tient au cœur à M. Ristompert c'est d'établir que l'équinoxe moyen d'une époque donnée et l'époque de l'observation d'une étoile ou de plusieurs sont deux choses indépendantes, n'ayant rien de commun entre elles. Or, si je ne me trompe, il faudrait dire que c'est précisément le contraire qui découle des prémisses posées par M. Ristompert; car, puisque l'idéal serait de rapporter les étoiles à une origine absolument fixe, en défaut de celle-ci, ce qu'il y a de plus rapproché de l'idéal c'est de rapporter les étoiles à une origine dont le déplacement soit le plus petit possible relativement aux étoiles, réalisant ainsi, autant qu'il peut se faire, la *fixité* de l'origine. C'est en qu'ont vu par intuition ceux qui ont commencé à construire des catalogues d'étoiles; d'où leur soin de choisir un équinoxe moyen correspondant à peu près à l'époque moyenne des observations. Voici comment s'exprimait l'auteur du plus célèbre des catalogues publiés dans la première moitié du XIX^{me} siècle: *Epoch autem dies est 1^o Januarii anni 1800, quæ medius circiter est inter omnes observationes nostras; unde non immerito dicitur poterit eas et referre coeli faciem, qualem ipsa se obtulerat inventi saeculo XIX, et usui futuram in posterum ad variationes dignoscendas, quæ in stellis forte contingant.* » (Piazzi). Voilà qui est bien clair, la tâche de l'auteur d'un catalogue d'étoiles n'est pas de rendre facile le plus possible la tâche de celui qui veut composer un catalogue normal, une *histoire du ciel étoilé*, comme semblent le croire M. Ristompert; mais de donner avec le moins d'erreurs possible l'aspect du ciel à l'époque où l'on observerait. Donc, pour rendre très petite l'erreur dépendant d'une valeur encore imparfaite des constantes de la précession, lorsqu'on transporte les positions à l'équinoxe moyen du catalogue, pour rendre minime l'influence des mouvements propres et pour abrégier les calculs de réduction (par exemple, de manière à n'avoir pas à tenir compte de la variation séculaire), pour toutes ces raisons, les auteurs des catalogues, choisissant un équinoxe moyen tombant presque au milieu de la période embrassée par les observations, qui devrait être d'un petit nombre d'années.

M. Ristompert répond que les erreurs dépendant de l'incertitude des constantes de la précession retiennent lorsqu'on se sert d'un catalogue. Très bien; mais (qu'on me passe l'expression) c'est l'affaire du calculateur, non pas celle de l'observateur. Or, c'est un principe général qu'il ne faut pas déplacer les responsabilités. D'ailleurs, précisément parce que l'usage que l'on fait d'un catalogue d'étoiles est naturellement postérieur de plusieurs années à la date de sa publication, ceux qui viennent après peuvent bénéficier de tous les perfectionnements apportés depuis à la connaissance des constantes de la précession et des mouvements propres. J'apporte un exemple: la tâche d'un observateur de planètes ou de comètes à l'équatorial se réduit — comme tout le monde s'accorde à le

reconnaître — à donner la différence en α et δ entre l'astre et une ou plusieurs étoiles, l'instant de l'observation et les facteurs parallactiques. Tout le reste appartient au calculateur d'orbites, qui doit réduire les observations. C'est à lui à se procurer des positions récentes et exactes des étoiles de comparaison, etc. Évidemment l'incertitude des constantes de la précession et des mouvements propres avait une importance plus grande dans le siècle dernier, et par conséquent la reproche adressée par M. Ristepart aux plus anciens auteurs de catalogues ne paraît pas justifiée. Certes, pour lui qu'on pris à tâche de fonder dans l'Histoire du ciel étoilé toutes les positions données par les catalogues publiés jusqu'ici, il serait très commode que Piazzi, Johnson, etc. eussent adopté l'équinoxe de 1850,0, voire même de 1900,0; mais, s'ils en avaient fait ainsi, pendant de longues années les astronomes-observateurs auraient dû faire de fortes corrections à ces positions pour 1850,0, en ayant égard aussi quelquefois aux termes du troisième ordre de la précession. Et, qu'on le remarque, cela aurait arrêté l'élan avec lequel on s'est appliqué, pendant le siècle qui vient de s'écouler, à la recherche et aux observations des petites planètes, aussi bien qu'au calcul de leurs orbites. Allons raprocher au pauvre Père Piazzi, qui travaillait à son catalogue *« ingrassante periculosam quandam molestissimamque oculorum infirmitate »* de n'avoir pas calculé les termes du troisième ordre de la précession, afin de ramener ses observations à une époque plus commode pour nous! Bref, si je ne me trompe, il me semble que, tout en partant d'un bon principe, M. Ristepart se place à un point de vue trop personnel. S'il ne s'était pas lancé dans l'entreprise d'une si large couverture que l'Histoire du ciel, il y a raison de croire qu'il n'aurait pas fait la proposition que nous venons d'examiner.

Les catalogues d'étoiles ne se font pas seulement pour l'utilité des générations futures. *Primum vivere*. Il faut donner aux astronomes du siècle dernier un grand nombre de points de repère sur la voûte du ciel, afin qu'ils puissent y rapporter les positions des planètes et des comètes. Qu'on relise les trois raisons apportées par Piazzi pour justifier l'introduction des étoiles de 8^{me} grandeur dans son catalogue. On peut donc se demander comment M. Ristepart a pu écrire que « l'usage quotidien des positions stellaires pour l'astronome observateur est « d'une importance sphérique, tandis que la valeur de la position stellaire pour « une époque donnée, si elle est bien employée pour des recherches cosmiques, a « une importance imperissable ». Il me paraît évident que l'auteur se place par là à un point de vue restreint. D'autant plus que d'autres trouvent bien discutable l'opportunité d'une recense de toutes les positions d'étoiles obtenues jusqu'ici par la méthode d'observation directe, lorsque l'entreprise bien autrement grandiose et exacte du catalogue et de la carte photographique du ciel va permettre sous peu des recherches cosmiques d'une importance cent fois plus grande.

À mon humble avis une simplification et un principe d'unification, qui ne coûterait rien et rendrait plus facile la construction des catalogues normaux, serait de s'en tenir à la décision de la Conférence des étoiles fondamentales (Paris 1896) relativement à l'adoption d'un même catalogue fondamental.

On pourrait, peut-être, rattacher à la proposition trop subjective de M. Ristepart une autre, faite dans le même esprit il n'y a pas longtemps, c'est-à-dire de connaître des cartes célestes photographiques sous un plan nouveau, qui rendrait plus facile la recherche des petites planètes. Ceux qui ont travaillé à la grande

entreprise de la Carte photographique du ciel connaissent toutes les difficultés qu'il a fallu surmonter pour mener à bonne fin un travail pareil, et, certes, il n'est pas envisagé de faire une proposition comme celle indiquée tout-à-l'heure. D'autant plus que l'idée première de la Carte photographique du ciel s'est présentée à la suite des difficultés rencontrées par MM. Henry dans la construction de leurs excellentes cartes éclipiques destinées à la recherche des planètes.

11.

M. le Docteur Zappa, assistant à l'Observatoire du Collège Romain, a fait la remarque que la méthode employée pour transporter les positions des étoiles, données par un catalogue, de l'équinoxe moyen de celui-ci à un autre, au moyen de la précession annuelle et de la variation séculaire, est moins exacte que l'autre qui consiste à employer la précession annuelle pour l'époque intermédiaire, puisque avec cette dernière méthode on a égard, non seulement aux termes du 1^{er} et du 2^{es} ordre (comme on fait avec la première) mais aussi aux $\frac{1}{4}$ des termes du 3^{es} ordre et à la moitié de ceux du 4^{es}. Cette utile remarque a suggéré l'idée à M. Bemporad, astronome à l'Observatoire de Catane, de donner dans le catalogue photographique d'étoiles, en préparation dans cet Observatoire, des tables donnant la variation de la précession en ± 100 ans, en tant que cette variation dépend seulement de celle des constantes m et n de la précession. M. Millosevich avait proposé de donner seulement les valeurs de la précession annuelle pour 1900.0, de 3^{es} en 3^{es} et de 2^{es} en 2^{es}. Pour les zones de Catane ($+46^\circ$ à $+54^\circ$) cette approximation n'aurait été suffisante pour obtenir pour une étoile quelconque contenue dans le cliché photographique ses coordonnées approchées α et δ pour l'époque intermédiaire, au moyen desquelles on aurait pu facilement calculer la précession annuelle pour cette époque moyennant les formules connues :

$$m + n \sin \alpha \approx \delta, \quad n \cos \alpha.$$

M. Bemporad a cru qu'avec une petite augmentation de travail (en calculant la précession annuelle de 1^{re} en 1^{re} et de 10' en 10') on pourrait épargner le calcul des formules rapportées tout-à-l'heure, en y substituant une double interpolation dans les tables. Sans doute ceux qui sont sur place peuvent juger mieux que tout autre du temps dont l'on dispose; de sorte que une augmentation du travail des tables de la précession, qui devient 36 fois plus grand (ou plus de 18 fois, si l'on calcule de 20' en 20' et ensuite on interpole de 10' en 10') peut être négligeable. Je me permets seulement de douter de l'avantage du système proposé sur le calcul des formules susdites, qui est aujourd'hui extrêmement facilité par des tables ad hoc, contenant $\log \frac{n}{15} \sin \alpha$, $\log \delta$ et $n \cos \alpha$; de sorte qu'il n'y a pas à se servir de plusieurs tables numériques. Du reste, M. Bemporad lui-même ne paraît pas sûr de l'avantage des tables susdites sur le calcul des formules indiquées; aussi propose-t-il d'ajouter des tables d'interpolation.

En partant du principe bien juste que lorsqu'il s'agit d'un catalogue très étendu, comme celui de Catane, qui contiendra environ 200.000 étoiles, on ne peut songer à donner à côté de chaque étoile les éléments nécessaires pour passer à un équinoxe éloigné, M. Bemporad trouve que l'on se donne trop de

poine pour mettre ces éléments dans les catalogues d'étoiles, comme on l'a fait jusqu'ici. Je ne sais pas si cette extension d'un bon principe est tout-à-fait légitime. Il y a des catalogues en contenant que quelques centaines ou à peine un ou deux milliers d'étoiles (qui ont coûté toutefois de longues années de travail). Or, pour ces catalogues il serait plus long de construire des tables de précession, comme le voudrait M. Bemporad, que de donner à côté de chaque étoile la précession annuelle et la variation séculaire. En outre, même pour les autres catalogues plus étendus, on doit avouer qu'il est bien plus simple et plus sûr de trouver à côté de chaque étoile sa précession, au lieu que d'avoir recours à une table et à des interpolations. La petite augmentation de travail dans la préparation de ces catalogues est presque rien au prix des avantages que je viens d'indiquer.

Enfin, si l'on veut profiter de la remarque de M. Zappa et atteindre une précision plus grande dans le passage d'un équinoxe à un autre postérieur assez éloigné, il n'y a qu'à donner la variation complète de la précession annuelle, c'est-à-dire en ayant égard aux variations de μ , m , u et δ , comme le font les catalogues d'ascensions droites de Poulkova et les catalogues en préparation à l'Observatoire de Turin.

F. SACCO — *Essai schématique de Sécléologie*. Turin, C. Clausen, 1907 (1).

L'ouvrage que nous présentons à nos lecteurs n'est pas le premier que l'auteur vice-président de la *Società Astronomica* ait publié sur notre intéressant satellite. On a dit et répété souvent que l'un des avantages de l'étude de l'Astronomie consiste en ceci : qu'elle nous permet de « lire dans les astres l'histoire de notre planète ». Sans doute il existe des rapprochements et des points de contact entre l'évolution des astres et les périodes géologiques. Les études spectroscopiques, l'analyse chimique des météorites, etc., nous amènent à reconnaître la presque identité de composition des corps célestes ; toutefois les conditions dans lesquelles ils se sont trouvés avant d'arriver à l'état actuel — qui d'ailleurs n'est pas définitif — n'ont pas été les mêmes pour tous. Il est donc très intéressant d'examiner, d'après les phénomènes liés aux causes extérieures et intérieures agissant sur notre planète, et en y ajoutant à l'occasion des expériences de laboratoire, d'examiner, dis-je, les lois qui ont présidé à la formation des corps célestes, et de reconstruire les périodes à travers lesquelles ils ont passé. C'est ce qui a fait brillamment M. Sacco dans l'ouvrage que nous examinons, dans lequel il a essayé de retracer l'histoire de notre satellite. Il ne fallait pas moins d'un géologue à l'oeil exercé, comme lui, pour tirer des données et surtout des excellentes photographies lunaires prises à l'Observatoire de Paris, les éléments pour reconstruire l'histoire sécléologique.

L'auteur démontre d'abord le peu d'analogie qui existe entre les volcans terrestres et les cirques et les volcans lunaires. Ensuite, d'après l'examen de la configuration de ces derniers, il arrive à une première conclusion, c'est-à-dire que dans la formation des cirques et des cratères a joué un grand rôle le considérable dégagement des gaz, qu'a produit des pressions énormes et qui, par

(1) L'auteur donne l'ouvrage ci-dessus pour 2 fr. au lieu de 4 fr. aux membres de la *Società Astronomica Italiana*.

conséquent, a développé une force de soulèvement bien supérieure à celle qui a eu lieu sur la Terre. A ce propos l'auteur fait justement remarquer que la force d'attraction à la surface lunaire, n'étant que $\frac{1}{6}$ de celle de la Terre, la plus grande légèreté des matériaux lunaires a facilité leur expulsion. Je crois cependant que dans cette question il faudrait avoir égard aussi à un autre fait démontré bien probable par les astronomes, c'est-à-dire que la Lune a été détachée de la masse terrestre. Or, les matériaux ainsi détachés de la Terre n'ont pas dû être ceux de l'intérieur de celle-ci, mais ceux qui environnaient le noyau. Si l'on admet cela, on peut se demander si ces matériaux ne devaient pas avoir une puissance éruptive moindre que celle du noyau terrestre, et si l'effet de la diminution de la gravité sur la Lune n'était pas compensé par la diminution de la force d'expulsion.

M. Sacco, la carte de la Lune en main, explique les différentes périodes à travers lesquelles a dû passer notre satellite, et il arrive à distinguer trois espèces de régions, qu'il appelle: *primaire*, *secondaire* et *tertiaire*, en faisant remarquer toutefois que ces noms n'ont pas ici le même sens que dans la Géologie. Les immenses régions lunaires qu'on appelle les *terres* appartiennent aux terrains *primaires*, les zones intermédiaires entre les terres et les mers appartiennent aux terrains *secondaires*, les zones qu'on appelle *mers* ce sont des terrains *tertiaires*. Les *Fractures* lunaires donnent à M. Sacco l'occasion de développer toute une théorie, qui emprunte beaucoup d'éléments à l'étude géologique de notre planète. L'auteur remarque aussi que les grands cirques, ayant une profondeur de 2000 à 3000 mètres et même davantage, ont dû avoir en général une période plus longue et plus active de bouillonnement. A la fin du volume le savant géologue réunit dans une admirable synthèse les idées qu'il a développées dans son ouvrage, et il distingue dans l'évolution orogénique de la Lune quatre périodes séculogéologiques. L'ouvrage est enrichi d'une belle carte séculogéologique, dans laquelle l'auteur a résumé graphiquement ses études. Avec l'autorisation de M. Lerwy, l'auteur a reproduit les plus belles planches de l'atlas photographique de la Lune publié par l'Observatoire de Paris. Les planches, qui viennent en aide aux explications du texte, sont remarquables même au point de vue artistique. Tous les amateurs de l'astronomie qui se plaisent à parcourir avec leurs lunettes les régions lunaires sauront gré à M. Sacco de leur en avoir, jusqu'à un certain point, dévoilé les mystères.

J. BOCCARDI.

CALABRELLA — *Corso di Meccanica razionale*. Vol. III. Palermo, Tip. mat., 1906.

Come già ebbi a fare nei *Rendiconti del Circolo matematico di Palermo*, tomo XVIII, a proposito dei due primi volumi del *Corso di Meccanica razionale* del chiarissimo prof. CALABRELLA, così stimo ora opportuno, a completamento del mio cenno d'allora, dar notizia del III ed ultimo volume del detto *Corso* testé uscito alla luce.

Dirò subito che il III volume mi appare, quanto al contenuto, non meno esteso ed importante degli altri due, se pur con li supera, quanto alla disposizione, al coordinamento delle parti, al modo sintetico e di giusta misura tenuto nella trattazione di ogni teoria.

La dottrina dei sistemi continui costituisce, com'è noto, uno dei rami più vasti e più ardui della Meccanica, se si pensa che in tal quadro di teoria cam-

peggiano, fra l'altro, l'elasticità e l'idrodinamica, che costituiscono, omai, scienze autonome, e stanno alla Meccanica generale nel rapporto in cui sta l'elettrologia moderna alla fisica. Accanto a quelle scienze dovevano necessariamente trovar luogo i trattati delle deformazioni; della cinematica dei sistemi continui, non meno importanti e delicati degli altri: ossia, cioè una delle difficoltà non piccole per il trattatista, era quella di contenere tal vasto corpo di dottrine nei limiti di un ragionevole svolgimento che rappresentasse ciò che di essenziale in esse è indispensabile conoscere. Ed a mio giudizio, il chiarissimo autore è riuscito pienamente nell'intento; e pregi notevoli dell'opera sua sono la dottrina larga di cui dà prova in ogni argomento, la modernità dei concetti e del materiale donde il lavoro risalta.

Dai fondamenti classici posati da LAGRANGE, da EULER, da CAUCHY, l'A. passa in rivista i più geniali trovati successivi dello STOKES, del THOMPSON, del MAXWELL, dell'HELMHOLTZ, sulla teoria dei vortici; dei nostri insigni BERTI e BELTRAMI vengono riportate le più brillanti ricerche sull'elasticità, sulle deformazioni, a via dicendo; da DURN e POINCARÉ l'A. comprende le varie circostanze delle teorie sull'equilibrio dei galleggianti e delle masse fluide in moto rotatorio.

Così si arriva fino alle più sagaci ricerche recentissime di HUENNER, di HADAMARD, di BOUSSINESQ, ecc., sulla propagazione delle onde in un mezzo fluido; mentre non vengono dimenticate le parti ove la scienza pura non ha la potenza di provvedere e di spiegare certi fenomeni che sono di primaria importanza pratica. In queste distrette il chiarissimo autore fa ben conoscere le difficoltà regnanti nei problemi, e opportunamente s'industria di farvi almeno risplendere qualche lume, chiesto alla scienza sperimentale, che sola può tener luogo della teoria diretta, ove questa taccia.

Ben a ragione dunque il chiarissimo LAVI-CIVITA, presentando il volume di cui mi occupo, alla R. Accademia di Padova (seduta 1° aprile 1906), chiama l'elogio con queste parole che faccio mie: « limitato esempio che s'ispira ai suoi ordini di vera filosofia naturale!... ».

A. VENTURI.

NOTIZIE

Sulla rifrazione astronomica. — Un raggio luminoso, che parta ad un certo istante da un astro qualsiasi, per giungere alla superficie terrestre deve necessariamente attraversare l'atmosfera, che da ogni parte avvolge la Terra. Questo involucro gaseo ha una densità maggiore di quella dello spazio compreso fra l'astro ed il limite superiore dell'atmosfera stessa; pertanto il raggio luminoso all'entrare nell'atmosfera, verrà deviato dal cammino fino allora percorso attraverso gli spazi interplanetari, secondo le leggi che la fisica insegna. Senonché la densità dell'atmosfera è ben lungi dall'essere uniforme, d'onde una imperiosa necessità di conoscerne la densità in ogni sua parte per poter fissare con precisione il cammino percorso dal raggio luminoso attraverso di essa, cioè per avere una cognizione abbastanza precisa della cosiddetta rifrazione astronomica.

Finora l'ipotesi fatta nello stabilire la teoria della rifrazione astronomica consisteva nel considerare l'atmosfera costituita da una serie di strati infinitesimi concentrici alla Terra, ciascuno di densità uniforme, e nel supporre che essi vadano decrescendo in densità ed in temperatura (e per conseguenza in potere refrattivo) man mano che si allontanano dalla superficie terrestre.

In un lavoro pubblicato recentemente dal prof. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN alla *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam* si sono fatte appunto ricerche sulla rifrazione astronomica in relazione alla distribuzione della temperatura delle diverse regioni atmosferiche, secondo i dati forniti dai palloni-sonda.

Per quelle investigazioni il prof. Bakhuyzen ha fatto uso di osservazioni eseguite in 182 differenti giorni, di cui 58 sereni e 124 coperti. Le lancette di palloni vennero fatte ad Halle (in Danimarca), Berlino, Parigi, Strasburgo e Vienna, per cui i valori, che il Bakhuyzen ci dà per le temperature ed altezze varianti da 0 a 16 chilometri, sono applicabili alla parte centrale dell'area compresa fra quelle stazioni. E quantunque i valori medi ottenuti per altezze superiori ai 18 km. non siano veramente molto certi, tuttavia essi già mostrano che la diminuzione di temperatura a quelle altezze avviene molto lentamente.

I risultati di queste prime investigazioni fanno intanto vedere che per distanze costanti maggiori di 85° i valori della rifrazione sono sensibilmente diversi da quelli dedotti dalla teoria d'Ivory.

E quantunque i dati, su cui è venuto lavorando il prof. Bakhuyzen risentano ancor troppo della scarsità delle osservazioni, tuttavia non può tardar molto a che i sondaggi atmosferici forniscano risultati di una considerevole importanza per lo studio della rifrazione atmosferica.

Sulla cometa 1907 b (Mellish). — Nel n° 4174 dello *Astronomische Nachrichten* il prof. Berberich richiama l'attenzione sulla grande analogia esistente fra gli elementi calcolati per questa cometa (v. n. 4 della *Rivista*) o quelli ottenuti dal signor E. Cohn per la brillante cometa del 1742, elementi che qui riporta dal n. 4111 delle citate *A. N.*:

$$\begin{aligned} T &= 1742 \text{ febbra. } 8,20286 \text{ t. m. Parigi} \\ \alpha &= 329^{\circ} 3' 51,3 \\ \delta &= 185^{\circ} 36' 10,2 \\ i &= 112^{\circ} 58' 50,0 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 1742,0$$

$$\log q = 9,884668.$$

Questa cometa era stata vista il 5 febbrajo 1742 al Capo di Buona Speranza o scoperta per la prima volta in Europa il 2 marzo all'Osservatorio di Parigi dall'Irlandese Grant. All'epoca della scoperta la lunghezza della coda venne stimata di 5° o lo splendore del nucleo uguagliato a quello di Giove.

Riguardo alla cometa 1907 b è bene tener presente che il prof. Barnard ha trovato l'immagine di essa sopra una lastra fotografica del 13 aprile, il giorno prima che l'astronomo Mellish la scopriasse direttamente. Parrebbe altre osservazioni americane di questa cometa, fatte fra il 13 e il 17 aprile, sono pubblicate nel citato n° 4174 delle *A. N.* ivi se ne trovano anche due fatte in Arcetri dal chiarissimo prof. Abetti.

Una spedizione astronomica. — L'11 maggio è partita da New York per le Ande la spedizione astronomica organizzata dal prof. Lowell, direttore dell'Osservatorio di Flagstaff nell'Arizona e noto per lunghi studi fatti su Marte. L'obiettivo della spedizione si è quello di osservare questo pianeta all'epoca della sua opposizione, che avverrà precisamente il 6 luglio. Allora il pianeta disterà dalla Terra di 0,4076 volte la distanza media del Sole dalla Terra, ossia di circa 90.370.000 km., e si presenterà in condizioni molto favorevoli per l'osservazione. Quella spedizione si porterà probabilmente nelle alte Ande del Perù oppure nelle deserte regioni del Cile settentrionale. Essa è affidata al prof. David Todd, direttore dell'Amherst College Observatory (Massachusetts), il quale è accompagnato dalla sua signora. Fanno parte della spedizione il signor E. C. Slipher, puro di Amherst, quale addetto alla parte fotografica, ed il signor Albert G. Iles, della Casa Alvan Clark and Sons, come incaricato della parte meccanica.

L'orbita di 13 Balena. — L'astronomo R. G. Aitken dell'Osservatorio di Lick (California) ha pubblicato nella Circolare n° 110 di quell'Osservatorio una breve relazione degli studi da lui compiuti sull'orbita della stella doppia 13 Balena. Le osservazioni si estendono dal 1877 al 1906, specialmente per opera di Burnham, Hough e dello stesso Aitken; però soltanto di quelle eseguite dal 1899 al 1906 inclusivamente si è servito l'autore per la determinazione degli elementi. Particolarmente notevole è il periodo di rivoluzione, trovato uguale ad anni 7,42, per cui la 13 Balena è, dopo il Piccolo Cavallo (periodo = anni 5,7), fra le stelle binarie visibili quella che ha il più breve periodo di rivoluzione.

Sul pianeta 1907 ZA. — Intorno a questo pianeta, scoperto il 7 aprile scorso da l'oréal Lowell, il prof. Kreutz comunica alle *A. N.* (v. n° 4176) che il prof. A. Berberich aveva espresso il dubbio che esso fosse identico al pianettino (510) Mabella, nonostante che fosse stato rinvenuto in una posizione molto lontana da quella preveduta per quest'ultimo, secondo gli elementi ottenuti da Berberich mediante le osservazioni fatte all'epoca della scoperta (1903) e non più corretti neppure in seguito alle poche osservazioni fatte nell'apparizione del 1904, che avevano dato una divergenza rilevante specialmente in ascensione retta fra la posizione osservata e quella calcolata. Per provare se la supposizione fosse vera, il prof. Kreutz corresse di $3^{\circ} 54,6$ in base all'osservazione del pianettino 1907 ZA fatta da Metcalf il 18 aprile, l'anomalia media data nel *Berliner Jahrbuch* per il pianettino Mabella e con gli elementi modificati calcolò una effemeride. Il pianeta Mabella fu ritrovato dal dott. Palisa l'8 maggio e dal prof. Millosevich il 9 dello stesso mese nella posizione fornita da quell'effemeride; così che l'identità dei due pianetini resta pienamente confermata.

La temperatura del Sole e della Luna. — Negli scorsi mesi di luglio ed agosto del 1906 vennero fatte a Meudon, Chamonix, a Grand Mulet ed alla sommità del Monte Bianco delle osservazioni per determinare la temperatura del Sole. Per queste ricerche si adoperò il telescopio pirometrico ideato nel 1902 dal signor Féry. Questo strumento in sostanza consiste in un telescopio a riflessione avente uno specchio di 103 mm. di diametro ed 80 cm. di distanza focale, nel cui fuoco trovasi una coppia termoelettrica composta di due fili, l'uno di

ferro e l'altro di costantino, saldati insieme e messi in comunicazione con un galvanometro, che forniva direttamente il centesimo di millivolt. Alla saldatura sta fissato un disco sottilissimo ed assai piccolo, accuratamente annerito. Un apposito ocularo, situato dietro il reticolo formato da quella coppia, permette di dirigere il telescopio a quella parte del disco del Sole che si vuole osservare. Venne così trovata per il centro del disco solare una temperatura assoluta di 5443°, nell'ipotesi che il Sole sia un corpo nero ideale, cioè un corpo che ha un potere assorbente uguale ad 1 per tutte le radiazioni. Tenendo però conto dell'assorbimento dovuto all'atmosfera solare (assorbimento che le misure fotometriche, fotochimiche e calorimetriche hanno dimostrato assai rilevante), il signor Millosevich ha trovato 6139° per la temperatura assoluta dell'interno del Sole.

Numerosi sono stati i tentativi fatti prima d'ora per la determinazione della temperatura del Sole, specialmente a cominciare dal 1800, quando il grande Herschel aveva inventato, con un semplice termometro, il raggliamento calorifico del Sole, il quale ha con la temperatura del Sole stesso una strettissima relazione. Naturalmente i risultati di quelle ricerche riuscirono estremamente divergenti, finché l'incertezza regnò sulle leggi della radiazione. Ma dopo che venne adottata la legge di Stefan (verificata sperimentalmente dapprima da Ferrel, poi da Lummer e Pringsheim e teoricamente dimostrata da Boltzmann), secondo la quale il calore irraggiato è proporzionale alla quarta potenza della temperatura assoluta, i risultati concordarono in modo soddisfacente. Infatti, per seguendo metodi differenti, ma sempre diretti, si ottennero i seguenti valori:

Pouillet	5600°	Lummer e Pringsheim	5600°
Socchi	5400°	Wilson e Gray . . .	6200°
Vielle	6200°	Le Châtelier	7600°
Soret	5500°	Panchou	5000°
Langley	6000°	R. Lucas	5023° ecc.

Questi numeri subirebbero notevoli aumenti, quando si avesse riguardo all'accennato assorbimento da parte dell'atmosfera solare.

Le una pubblicazione dello Scheiner (1) i lettori potranno trovare pure uno riassunto di diversi metodi indiretti che sono stati proposti per determinare la temperatura del Sole, metodi ingegnosi e fondati su ipotesi più o meno plausibili riguardo alla costituzione di quest'astro, ma certamente assai meno sicuri dei metodi diretti.

D'altronde è bene tener presente che la temperatura del Sole sarà sempre per noi un qualche cosa di fittizio, almeno fino a che non potranno essere più estese le nostre cognizioni sulla costituzione del Sole stesso.

Per quanto riguarda la temperatura della Luna, il signor Kohlstaß pubblicò da poco tempo le conclusioni a cui è giunto in seguito a ricerche sulla riflessione del calore raggiante da diverse sostanze minerali. Secondo lui, la temperatura apparente della superficie lunare sarebbe dovuta principalmente alla riflessione dei raggi che ad essa pervengono dal Sole, cosicché la temperatura effettiva

(1) Vedi J. SCHEINER: *Strahlung und Temperatur der Sonne*, Leipzig, 1889, Engelmann.

sarebbe di -225° C. Però il signor F. W. Very, in una Nota pubblicata nell'*Astrophysical Journal* (n° 5, vol. XXIV), osserva che le sue investigazioni sulle radiazioni mostrano che la più grande parte dei raggi provenienti dalla Luna sono vero radiazioni emesse in seguito all'assorbimento del calore solare e conclude doversi ritenere che la temperatura della Luna possa raggiungere un massimo di circa 100° C.

Congresso astronomico per le ricerche solari. — Il 23 dello scorso maggio si chiuse questo Congresso inaugurato a Mendon il 20 dello stesso mese, sette la presidenza dell'illustro J. Janssen.

L'unica deliberazione importante presa nel Congresso è l'adozione della lunghezza d'onda del raggio rosso del cadmio, recentemente determinata da Pérot e Fabry, come punto fondamentale di riferimento nelle spettro. Nessuna deliberazione si poté prendere riguardo la determinazione dei punti primari e secondari di riferimento, perchè non tutti i fisici, che attendevano a quel lavoro, avevano potuto terminare le misure necessarie.

Vennero conservate le Commissioni nominate nel Congresso di Oxford, ed anzi a quella per l'attinometria venne aggiunto il prof. Violle, nominandolo presidente.

Il primo Congresso per questi studi fu tenuto a Saint-Louis in America nel 1904; il secondo fu quello di Oxford, nel settembre del 1905; ed il prossimo si terrà in California nel 1910.

V. F.

ATTI DELLA SOCIETÀ

(Dal verbale dell'Adunanza generale del 2 maggio presieduta da prof. Boccardi).

Letto ed approvato il verbale della seduta precedente, avviene una breve discussione d'indole economica, alla quale prende parte il maggiore Pacini ed il Presidente. Questi invita poi i convenuti a pronunciarsi circa l'ammissione di nuovi soci proposti. Le nuove nomine vengono approvate all'unanimità.

Indi il Presidente rende noto che l'Osservatorio di Monte Wilson, in California, ha pure aderito allo scambio delle pubblicazioni con la nostra Società.

Riguardo alla Sezione Milanese, il Presidente legge il telegramma da lui inviato al geometra A. Stabile in occasione di una conferenza che si teneva colà il 29 aprile per un maggior incremento di quella Sezione.

Accenna in seguito alle trattative iniziate per istituire anche a Firenze un Semore della Società.

E trattando del notevole contributo che i dilettanti d'astronomia possono fornire alla scienza, anche con mezzi modesti, il Presidente propone che venga nominata una Commissione per lo studio delle macchie solari, specialmente secondo le istruzioni che si possono richiedere all'Osservatorio del Politecnico di Zurigo, il quale raccoglie appunto i dati di simil natura. La proposta viene accettata dall'Assemblea con entusiasmo.

All'ultimo il chiarissimo prof. Parona intrattiene i convenuti sul vulcanismo terrestre, soffermandosi in modo speciale sull'ultima eruzione del Vesuvio, ed illustrando il suo discorso con parecchie carte topografiche.

V. F.

Luglio 1907.

EFFEMERIDI DEL SOLE E DELLA LUNA

calcolate per Torino in tempo medio civile dell'Europa Centrale.

Giorno del mese	SOLE					LUNA						
	Nasce	Passa al Meridiano			Tramonta	Nasce	Passa al Meridiano			Tramonta	Età	
		h.	m.	s.			h.	m.	s.			h.
1	4 47	12	32	30	20 18	—	—	5 29	19	11 12	20	
2	4 48	12	32	48	20 18	0 24	6 17	6	12 21	12 21	21	
3	4 49	12	32	59	20 18	0 50	7 2	47	13 27	13 27	22	
4	4 50	12	33	10	20 18	1 14	7 47	22	14 31	14 31	23	
5	4 50	12	33	21	20 18	1 40	8 31	47	15 34	15 34	24	
6	4 51	12	33	32	20 17	2 8	9 16	43	16 38	16 38	25	
7	4 51	12	33	42	20 17	2 38	10 2	38	17 36	17 36	26	
8	4 52	12	33	52	20 17	3 13	10 49	43	18 32	18 32	27	
9	4 52	12	34	2	20 16	3 52	11 37	47	19 25	19 25	28	
10	4 53	12	34	11	20 16	4 38	12 26	21	20 13	20 13	29	
11	4 54	12	34	20	20 15	5 29	13 14	50	20 56	20 56	1	
12	4 55	12	34	28	20 15	6 25	14 2	40	21 33	21 33	2	
13	4 56	12	34	36	20 14	7 24	14 49	26	22 5	22 5	3	
14	4 57	12	34	43	20 14	8 26	15 35	6	22 35	22 35	4	
15	4 57	12	34	50	20 13	9 28	16 19	59	23 1	23 1	5	
16	4 58	12	34	57	20 13	10 32	17 4	34	23 26	23 26	6	
17	4 59	12	35	3	20 12	11 38	17 49	44	23 52	23 52	7	
18	4 59	12	35	8	20 11	12 45	18 36	21	—	—	8	
19	5 0	12	35	13	20 10	13 55	19 25	30	0 18	0 18	9	
20	5 1	12	35	17	20 9	15 7	20 18	10	0 47	0 47	10	
21	5 2	12	35	21	20 8	16 23	21 14	57	1 21	1 21	11	
22	5 3	12	35	24	20 7	17 36	22 15	43	2 2	2 2	12	
23	5 4	12	35	27	20 7	18 46	23 10	15	2 52	2 52	13	
24	5 5	12	35	29	20 6	19 47	—	—	3 53	3 53	14	
25	5 6	12	35	30	20 5	20 38	0 23	17	5 3	5 3	15	
26	5 8	12	35	31	20 4	21 19	1 25	24	6 19	6 19	16	
27	5 9	12	35	31	20 3	21 54	2 23	57	7 36	7 36	17	
28	5 10	12	35	31	20 2	22 24	3 18	25	8 52	8 52	18	
29	5 11	12	35	30	20 1	22 52	4 9	12	10 4	10 4	19	
30	5 12	12	35	29	19 59	23 17	4 57	10	11 13	11 13	20	
31	5 14	12	35	27	19 58	23 43	5 43	18	12 20	12 20	21	

☾ Ultimo Quarto il 2, ore 15 m 33,9

☾ Apogea il 9, ore 23,9

☾ Luna Nuova il 10, » 16 » 17,1

☾ Perigeo il 24, » 13,0

☾ Primo Quarto il 18, » 14 » 11,6

☾ Luna Piena il 25, » 5 » 29,5

☾ In Leone il 24 a ore 2 m. 17 s. 42.

Durante il mese, il giorno decreta di m. 47,

15 luglio - Durata del crepuscolo civile min. 38, astronomico ore 2 min. 23.

Luglio 1907.

EFFEMERIDI DEI PIANETI

calcolate per Torino in tempo medio civile dell' Europa Centrale.

		Ora del nascore	Ora del tramonto	Passaggio al meridiano			Semidiametro pelle spherica	Distanza dalla Terra (det. Terra-Sole)
				Ora del passaggio	Ascensione retta	Declina- zione		
		h m	h m	h m	h m	°		
Mercurio	1	6 54	21 41	14 18	8 23	B 18 54	4',4	0,765
	11	6 44	20 59	13 52	8 35	B 15 41	5,2	0,638
	21	5 53	19 58	12 53	8 19	B 14 43	5,8	0,581
	31	4 42	19 3	11 52	7 54	B 16 25	5,2	0,841
Venere	1	3 24	18 44	11 4	5 8	B 22 12	5,3	1,583
	11	3 32	19 3	11 17	6 1	B 23 9	5,1	1,620
	21	3 46	19 16	11 31	6 54	B 23 0	5,0	1,651
	31	4 6	19 22	11 45	7 47	B 21 43	5,0	1,677
Marte	1	21 3	5 3	1 5	19 8	A 27 31	13,3	0,418
	11	20 15	4 6	0 13	18 55	A 28 18	13,6	0,408
	21	19 27	3 12	23 17	18 42	A 28 48	13,4	0,413
	31	18 40	2 24	22 29	18 34	A 28 54	12,9	0,430
Giove	1	5 40	20 59	13 19	7 24	B 22 17	14,8	6,224
	11	5 11	20 28	12 49	7 33	B 21 58	14,8	6,247
	21	4 43	19 56	12 20	7 42	B 21 39	14,8	6,250
	31	4 15	19 24	11 50	7 51	B 21 16	14,8	6,232
Saturno	1	11 37	11 41	5 51	23 54	A 3 2	8,1	9,354
	11	23 18	11 2	5 12	23 54	A 3 3	8,2	9,195
	21	22 39	10 22	4 32	23 54	A 3 8	8,3	9,044
	31	21 59	9 41	3 52	23 53	A 3 17	8,4	8,909
Urano	1	20 21	5 5	0 45	18 47	A 23 23	2,0	18,464
	11	19 40	4 24	0 4	18 46	A 23 25	2,0	18,473
	21	18 56	3 43	23 19	18 44	A 23 27	2,0	18,513
	31	18 18	3 2	22 38	18 42	A 23 28	2,0	18,579
Nettuno	1	5 10	20 27	12 48	6 58	B 22 4	1,1	30,902
	11	4 32	19 49	12 11	6 54	B 22 3	1,1	30,950
	21	3 55	19 11	11 33	6 56	B 22 1	1,1	30,920
	31	3 17	18 33	10 55	6 57	B 21 59	1,1	30,884

FENOMENI CELESTI

(I fenomeni più notevoli sono stampati in corsivo)

- Luglio 1 — Congiunzione della Luna con Saturno, ore 15 m. 37 (Saturno 2° 45' nord).
- 2 — *Congiunzione di Mercurio con 5 Cancri* (5° 6'), ore 22 (Mercurio 0° 0 5' nord). (Osservarla verso le 21 con un binocolo).
- 3 — *Opposizione di Urano col Sole*, ore 22.
- 5 — Congiunzione di Nettuno col Sole, ore 15.
- 5 — Sole all'apogeo, ore 17.
- 6 — *Minima di Algol*, ore 3 m. 56.
- 6 — *Congiunzione di Marte con τ Sagittario* (3° 5'), ore 4 (Marte 0° 3' sud).
- 6 — *Opposizione di Marte col Sole*, ore 17.
- 8 — Congiunzione della Luna con Venere, ore 23 m. 22 (Venere 1° 57' nord).
- 9 — *Minima di Algol*, ore 0 m. 44.
- 9 — Mercurio all'afelio, ore 14.
- 9 — Saturno stazionario, ore 22.
- 10 — *Principio il flusso della Perseidi* con radiante iniziale verso α Cassiopea.
- 10 — Congiunzione della Luna con Nettuno, ore 19 (Nettuno 6° 11' nord).
- 10 — *Eclisse anulare di Sole*, osservabile nell'America del Sud e in parte del Pacifico e dell'Atlantico. La massima durata della fase anulare succede in una località del Brasile ed è di 7° 15'.
- 11 — Congiunzione della Luna con Giove, ore 0 m. 59 (Giove 0° 25' nord).
- 11 — Mercurio stazionario, ore 12.
- 12 — Congiunzione della Luna con Mercurio, ore 6 m. 43 (Mercurio 4° 22' sud).
- 16 — Congiunzione di Giove col Sole, ore 8.
- 18 — Venere al nodo ascendente, ore 9.
- 19 — Congiunzione di Mercurio con 29 Cancro (5° 9') (Mercurio 0° 9' nord).
- 21 — Congiunzione di Venere con Nettuno, ore 30 m. 36 (Venere 0° 56' nord).
- 23 — *Congiunzione della Luna con Marte*, ore 18 m. 53 (Marte 7° 0' sud).
- 23 — Congiunzione della Luna con Urano, ore 20 m. 9 (Urano 1° 36' sud).
- 25 — Congiunzione inferiore di Mercurio col Sole, ore 4.
- 25 — *Eclisse parziale di Luna*, visibile in parte in Italia. È visibile nella metà occidentale dell'Europa, nell'Africa, nell'Oceano Atlantico, in America e nella parte orientale dell'Oceano Pacifico. L'opposizione vera la Ascensione Retta della Luna col Sole avviene alle ore 5 m. 14. In Italia sono osservabili il primo contatto con la penombra a ore 2 m. 50 e con l'ombra a ore 4 m. 4. La fase massima (0,62 del diametro lunare) a ore 5 m. 22 e gli ultimi contatti con l'ombra (ore 6 m. 41) e con la penombra (ore 7 m. 46) saranno inosservabili perché la luna si troverà sotto l'orizzonte. A Torino la Luna tramonterà a ore 5 m. 3, eclissata per 0,15 del diametro lunare.
- 26 — *Stelle cadenti da τ Psari australe*, da seguire fino al 29.
- 28 — *Congiunzione della Luna con Saturno*, ore 23 m. 52 (Saturno 2° 37' nord).
- 29 — *Minima di Algol*, ore 2 m. 24.
- 31 — *Minima di Algol*, ore 23 m. 13.

Agosto 1907.

EFFEMERIDI DEL SOLE E DELLA LUNA

calcolate per Torino in tempo medio civile dell' Europa Centrale.

Giorno del mese	SOLE				LUNA						
	Nasce	Passa al Meridiano		Tramonta	Nasce	Passa al Meridiano		Tramonta	Ett		
		h. m.	h. m. s.			h. m.	h. m. s.				giorni
1	5 15	12 35	24	19 55	—	—	6 28	36	13 24	22	
2	5 16	12 35	21	19 54	0 10	7 13	53	14 28	23		
3	5 17	12 35	17	19 53	0 40	7 59	45	15 28	24		
4	5 18	12 35	12	19 52	1 13	8 46	39	16 26	25		
5	5 19	12 35	7	19 51	1 51	9 34	16	17 21	26		
6	5 20	12 35	2	19 49	2 35	10 22	41	18 11	27		
7	5 21	12 34	56	19 48	3 24	11 11	19	18 55	28		
8	5 22	12 34	49	19 47	4 19	11 59	35	19 34	29		
9	5 24	12 34	41	19 45	5 17	12 47	0	20 8	0		
10	5 25	12 34	33	19 44	6 18	13 33	21	20 39	1		
11	5 26	12 34	25	19 42	7 21	14 18	44	21 6	2		
12	5 27	12 34	16	19 41	8 25	15 3	30	21 31	3		
13	5 28	12 34	6	19 39	9 30	15 48	16	21 56	4		
14	5 30	12 33	56	19 37	10 36	16 33	51	22 22	5		
15	5 31	12 33	45	19 36	11 44	17 21	8	22 49	6		
16	5 32	12 33	34	19 35	12 54	18 11	4	23 14	7		
17	5 33	12 33	22	19 33	14 7	19 4	26	23 56	8		
18	5 34	12 33	8	19 32	15 18	20 1	53	—	9		
19	5 35	12 32	56	19 30	16 28	21 1	53	0 41	10		
20	5 36	12 32	43	19 29	17 30	22 4	6	1 35	11		
21	5 38	12 32	29	19 27	18 25	23 6	8	2 39	12		
22	5 39	12 32	14	19 25	19 11	—	—	3 51	13		
23	5 40	12 31	59	19 23	19 40	0 6	5	5 9	14		
24	5 41	12 31	44	19 21	20 21	1 2	49	6 26	15		
25	5 43	12 31	28	19 19	20 50	1 56	6	7 40	16		
26	5 44	12 31	12	19 17	21 17	2 46	27	8 53	17		
27	5 45	12 30	55	19 16	21 44	3 34	36	10 3	18		
28	5 46	12 30	38	19 14	22 10	4 21	28	11 10	19		
29	5 47	12 30	21	19 12	22 39	5 7	49	12 16	20		
30	5 49	12 30	3	19 10	23 12	5 54	19	13 18	21		
31	5 50	12 29	45	19 8	23 48	6 41	23	14 15	22		

☾ Ultimo Quarto il 1°, ore 3 m. 25,5
 ☾ Luna Nuova il 9, " 7 " 36,4
 ☾ Primo Quarto il 16, " 22 " 5,5
 ☾ Luna Piena il 23, " 13 " 15,1

☾ Ultimo Quarto il 30 ore 18 m. 27,0
 ☾ Apogeo il 6 " " 5,6
 ☾ Perigeo il 21 " " 19,8
 ☾ In Vergine il 24 a ore 9 m. 3 s. 15.

Durante il mese, il giorno decresce di ore 1 minuti 22.

15 Agosto - Durata del crepuscolo civile min. 34, astronomico ore 1 min. 57.

Agosto 1907.

EFFEMERIDI DEI PIANETI

calcolate per Torino in tempo medio civile dell'Europa Centrale.

		Ora del nascerè		Ora del tramonto		Passaggio al meridiano			Semidiametro polar apparen- te	Distanza dalla Terra (Poi. Terra-Sole)
						Ora del Passaggio	Assen- sione retta	Declina- zione		
		h	m	h	m	h	m	°		
Mercurio	1	4	35	18	58	11	46	B 16 40	5' 1	0,655
	11	3	55	18	40	11	17	B 18 45	3' 9	0,856
	21	4	11	18	52	11	32	B 18 1	3' 0	1,117
	31	5	11	19	4	12	5	B 12 59	2' 6	1,311
Venere	1	4	8	19	23	11	46	B 21 32	5' 0	1,679
	11	4	32	19	22	11	58	B 19 6	4' 9	1,099
	21	4	58	19	17	12	8	B 15 45	4' 9	1,713
	31	5	25	19	7	12	17	B 11 41	4' 8	1,722
Marte	1	18	36	2	19	22	25	A 28 53	12' 8	0,433
	11	17	54	1	39	21	45	A 28 41	12' 0	0,463
	21	17	17	1	6	21	10	A 28 17	11' 0	0,501
	31	16	44	0	40	20	41	A 27 43	10' 1	0,546
Giove	1	4	13	19	21	11	47	B 21 11	14' 8	6,229
	11	3	44	18	49	11	17	B 20 47	14' 9	6,190
	21	3	16	18	16	10	46	B 20 21	15' 1	6,131
	31	2	48	17	43	10	15	B 19 55	15' 3	6,053
Saturno	1	21	55	9	37	3	48	A 3 18	8' 4	8,896
	11	21	15	8	55	3	7	A 3 30	8' 6	8,781
	21	20	34	8	13	2	26	A 3 45	8' 6	8,688
	31	19	54	7	30	1	44	A 4 3	8' 7	8,621
Urano	1	18	14	2	58	22	34	A 23 28	2' 0	18,587
	11	17	33	2	17	21	53	A 23 30	2' 0	18,681
	21	16	53	1	36	21	13	A 23 31	2' 0	18,800
	31	16	13	0	56	20	33	A 23 31	2' 0	18,937
Nettuno	1	3	13	18	29	10	51	B 21 58	1' 1	30,861
	11	2	36	17	51	10	13	B 21 56	1' 1	30,774
	21	1	58	17	13	9	35	B 21 54	1' 1	30,668
	31	1	20	16	35	8	57	B 21 52	1' 1	30,541

FENOMENI CELESTI

(I fenomeni più notevoli sono stampati in corsivo)

- Agosto 1 — Congiunzione di Mercurio con Giove, ore 6 (Mercurio $4^{\circ}.36'$ sud).
 „ 1 — Congiunzione di Mercurio con Venere, ore 12 (Mercurio $4^{\circ}.50'$ sud).
 „ 1 — Congiunzione di Venere con Giove, ore 17 m. 47 (Venere $0^{\circ}.18'$ nord).
 „ 4 — Mercurio stazionario, ore 10.
 „ 6 — Congiunzione della Luna con Nettuno, ore 14 m. 59 (Nettuno $0^{\circ}.5'$ nord).
 „ 7 — Congiunzione della Luna con Mercurio, ore 17 m. 2 (Mercurio $3^{\circ}.2'$ sud).
 „ 7 — Congiunzione della Luna con Giove, ore 19 m. 31 (Giove $0^{\circ}.6'$ sud).
 „ 8 — Congiunzione della Luna con Venere, ore 9 m. 8 (Venere $0^{\circ}.12'$ sud).
 „ 9 — Marte stazionario, ore 5.
 „ 9-14 — *Massima intensità della pioggia di stelle cadenti detta di S. Lorenzo* dovuta all'incontro della Terra con lo *sciame delle Perseidi*.
 Radianti vicini a γ Perseo e β Helena.
 „ 11 — Congiunzione di Mercurio con Giove, ore 5 m. 24 (Mercurio $2^{\circ}.6'$ sud).
 „ 13 — *Mercurio alla massima elongazione mattutina*, ore 8 (Mercurio $18^{\circ}.48'$ W dal Sole).
 „ 17 — Mercurio al nodo ascendente, ore 23.
 „ 20 — *Congiunzione della Luna con Marte*, ore 2 m. 30 (Marte $0^{\circ}.30'$ sud).
 „ 20 — Congiunzione della Luna con Urano, ore 4 m. 13 (Urano $1^{\circ}.38'$ sud).
 „ 20 — Venere al perielio, ore 20.
 „ 21 — *Minima di Algol*, ore 0 m. 53.
 „ 22 — Mercurio al perielio, ore 14.
 „ 23 — *Minima di Algol*, ore 21 m. 41.
 „ 23 — Congiunzione della Luna con Saturno, ore 7 m. 42 (Saturno $2^{\circ}.23'$ nord).

Muro Dott. GUBO, *Gerente responsabile*.

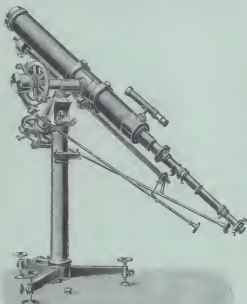
TORINO — SOCIETÀ ANONIMA GRAFICA EDITRICE POLITECNICA — Via Ormea, 3

LA FILOTECNICA

Ing. A. SALMOIRAGHI & C.
— MILANO —

Istrumenti Astronomici e Geodetici

25 PREMI di 1^a Classe - MILANO 1906, Fieri Concorso



GRAND PRIX: World's Fair St. Louis, 1904

Equatoriali ottici o fotografici — Istrumenti dei passaggi, Circoli meridiani — Spettroscopi di ogni specie — Spettrometri — Cannocchiali per uso astronomico e terrestre — Cercatori di comete — Micrometri anulari o filari — Istrumenti Magnetici, Geodetici, Nautici, Topografici.

Specialità in Istrumenti di Celerimensura e Tacheometria.

Cataloghi delle varie classi di istrumenti gratis a richiesta.

TORINO

A. BERRY

== OTTICO ==

Via Roma, N. 1